Nº39 - Cr$ 10.000,00

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

• MINUTERIA PROFISSIONAL EK

PROF. BEDA MARQUES

• ROBÔ JARDINEIRO

• CAIXA DE SURPRESA

• ANTI-ROUBO RESGATE P/CARRO II

• MÓDULOS P/CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO
• TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO PARA LIGAÇÕES TELEFÔNICAS
• BASE DE TEMPO DE PRECISÃO (1Hz - BAIXO CUSTO)
• DESRATIZADOR ELETRÔNICO

AO LEITOR

Parece que foi ontem (a expressão é tão velha quanto andar pra frente, mas a única que nos ocorre...), mas já decorrem três anos e alguns mêses (APE está em pleno **quarto ano** de atividade...) do dia em que se reuniram Editores, Autores, Técnicos e Patrocinadores para - numa só tarde - criarem os sólidos alicerces de uma Revista que hoje pode ostentar, sem a menor modéstia, o título de "Campeã" entre o público Hobbysta de Eletrônica no Brasil (e, agora, também caminhando a passos largos para assumir tal posição em Portugal...)!

Não foram anos "fáceis", já que a luta para manter intocados os preceitos e imaculada a filosofia que nortearam o nascimento de APE foi (e é...) árdua. Mas não abrimos mão de fazer uma Revista **dirigida ao Hobbysta**, antes de tudo! Buscamos, desde o início, a mais perfeita "identidade" com o público Leitor, nos seus interesses mais diretos, nas suas potencialidades e até no atendimento às suas próprias "disponibilidades financeiras"... Assim, APE **insiste** em só publicar projetos **realizáveis**, fugindo da posição (na nossa opinião, panfletária...) de simples divulgadora de **releases** das poderosas indústrias do ramo eletrônico, ou de mero mostruário de "novidades" eletrônicas que **nunca** - na prática - estarão à real disposição do nosso (pobre...) mercado e público...

Essa posição, absolutamente honesta e realista, jamais invalidou, contudo, a qualidade e validade técnicas de APE, graças, principalmente, à grande criatividade e ao proverbial "jogo de cintura" de toda a Equipe Técnica, Laboratoristas, Projetistas e Redatores, que conseguem - literalmente - "extrair água de pedra", trazendo a cada exemplar um "monte" de novidades, sejam a nível circuital, sejam a nível de idéias aplicativas, sejam no aproveitamento inteligente de "velhos" conceitos, sob novas roupagens técnicas... E tudo isso apresentado da forma mais absolutamente "descomplicada" possível, conforme sempre foi requerido e apreciado pelo nosso Universo Leitor!

Pequenas alterações ou modificações ocorreram, durante esses três anos "e coisa", porém todas elas na direção pedida pelo público Hobbysta... Conforme sempre dissémos, "aqui Vocês **mandam**" e a imensa quantidade de cartas mensalmente recebidas (ainda que, por pura falta de espaço editorial, poucas delas sejam respondidas diretamente no CORREIO TÉCNICO...) **sempre** parametrou os caminhos e tendências pouco a pouco inseridas na configuração final de APE!

Assim, o que esperamos no decorrer do quarto ano da Revista, é que Vocês continuem escrevendo, "palpitando", criticando, sugerindo, "espemeando" e... direcionando a **sua** Revista prática de Eletrônica (como sempre o fizeram, aliás...)! Podemos garantir que fantásticas novidades estão para "estourar" nas páginas de APE, aguardando apenas o momento oportuno (as grandes dificuldades econômicas que assolam o Brasil e o mundo, nos últimos tempos, têm representado um considerável "freio" a alguns "saltos" que pretendemos dar...). O importante é lembrar que "quando formos, iremos **com Vocês**", pois esse é o **desenho** de APE, responsável pelo enorme (e fácil de entender...) sucesso da nossa Revista!

Obrigado, e... fiquem conosco!

O EDITOR

REVISTA Nº **39**

NESTE NÚMERO:

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

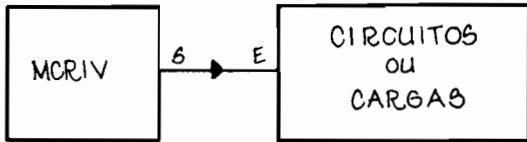
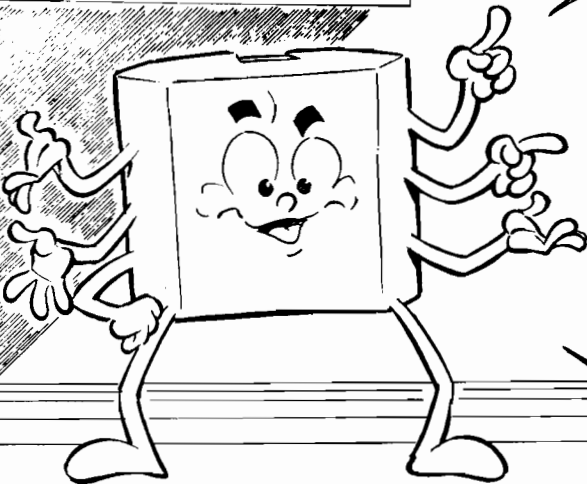
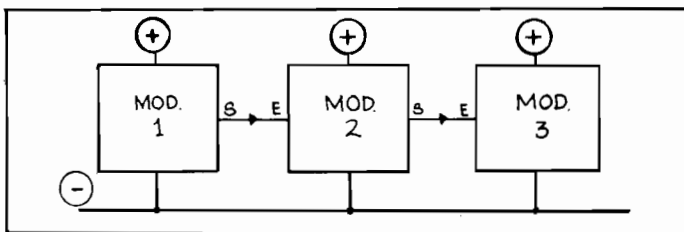
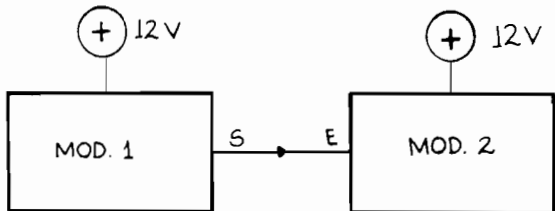
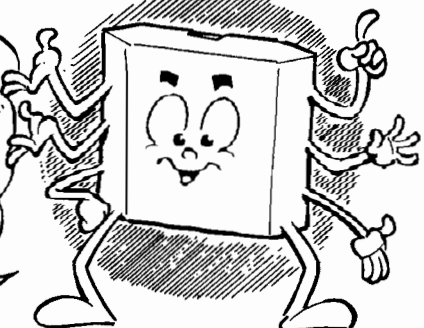
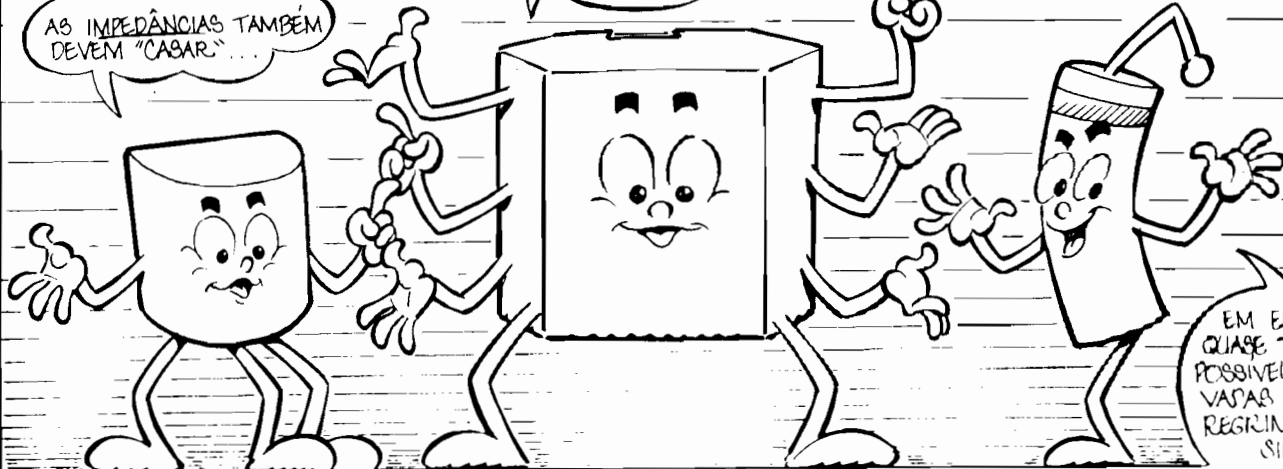
Fotolito de Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro - (021) 268-9112

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

AVENTURAS DOS
COMPONENTES
DEPOIS DE SUAS PRIMEIRAS MONTAGENS, LOGO O HOBBYSTA PERCEBE QUE PODE JUNTAR CIRCUITOS OU MODULOS PARA UM RESULTADO "MAIS COMPLETO"...
MCRIV
S
E
CIRCUITOS OU CARGAS
ALGUNS PROJETOS JÁ SÃO CRIADOS COM ESSA INTENÇÃO, COMO OS MÓDULOS P/CONTROLE REMOTO INFRAVERMELHO, MOSTRADOS NA PRESENTE A.P.E.!
+ 12V
+ 12V
MOD. 1
S
E
MOD. 2
+
+
+
MOD. 1
S
E
MOD. 2
S
E
MOD. 3
−
PARA CASAR CIRCUITOS, A PRIMEIRA COISA A OBSERVAR É A "COMPATIBILIDADE" DAS ALIMENTAÇÕES! SE AS TENSÕES FOREM IGUAIS TODOS OS MÓDULOS PODERÃO SER ALIMENTADOS POR FONTE ÚNICA (VOCÊ ECONOMIZA!)
MESMO QUE AS ALIMENTAÇÕES EXIJAM FONTES E TENSÕES DIFERENTES O "CASAMENTO" PODE SER POSSÍVEL, GERALMENTE COM A UNIFICAÇÃO DA LINHA DE "TERRA" (NEGATIVO DAS ALIMENTAÇÕES)!
CONSIDEREM TAMBÉM A COMPATIBILIDADE DOS NÍVEIS DE SINAL NAS ENTRADAS E SAÍDAS!
AS IMPEDÂNCIAS TAMBÉM DEVEM "CASAR"...
... E CIRCUITOS QUE TRABALHEM COM SINAIS ALTERNADOS, DEVEM TER FAIXAS DE FREQUÊNCIA COMPATÍVEIS!
O RESTO FICA POR CONTA DA SUA IMAGINAÇÃO E CRIATIVIDADE!
EM ELETRÔNICA QUASE TUDO É POSSÍVEL! OBSERVADAS ALGUMAS REGRINHAS BEM SIMPLES!

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

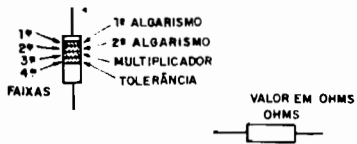
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja. seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

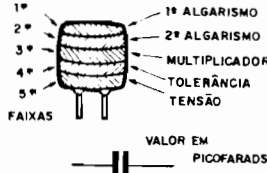
LIGANDO E SOLDANDO

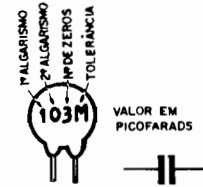
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES
1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
1º 2º 3º 4º
FAIXAS
VALOR EM OHMS
CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	—	—
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	—
azul	6	x 1000000	—
violeta	7	—	—
cinza	8	—	—
branco	9	—	—
ouro	—	x 0,1	5%
prata	—	x 0,01	10%
(sem cor)	—	—	20%

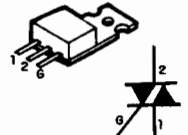
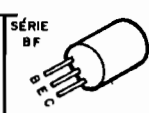
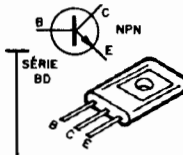
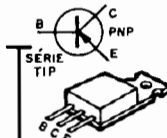
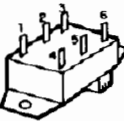
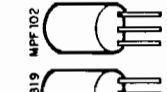
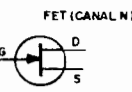
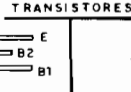
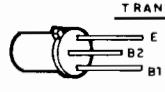
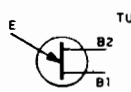
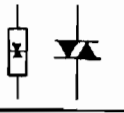
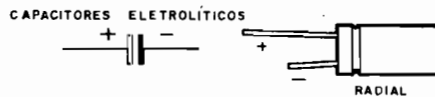
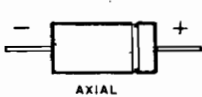
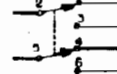
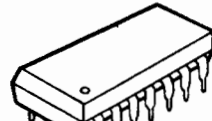
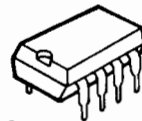
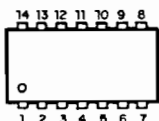
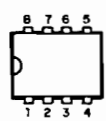
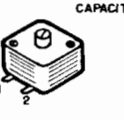
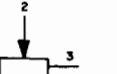
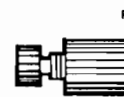
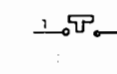
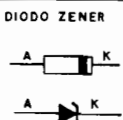
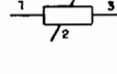
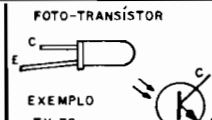
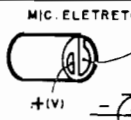
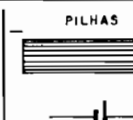
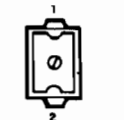
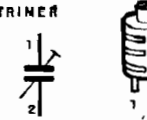
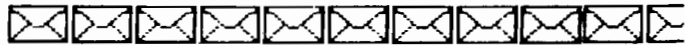
EXEMPLOS
MARROM PRETO MARROM OURO — 100 Ω 5%
VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA — 22 KΩ 10%
MARROM PRETO VERDE MARROM — 1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER
1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO
1º 2º 3º 4º 5º
FAIXAS
VALOR EM PICOFARADS
CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	—	20%	—
marrom	1	x 10	—	—
vermelho	2	x 100	—	250V
laranja	3	x 1000	—	—
amarelo	4	x 10000	—	400V
verde	5	x 100000	—	—
azul	6	x 1000000	—	630V
violeta	7	—	—	—
cinza	8	—	—	—
branco	9	—	10%	—

EXEMPLOS
MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO — 10KpF (10nF) 10% 250 V
AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL — 4K7pF (4n7) 20% 630 V
VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO — 220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO
1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
Nº DE ZEROS
TOLERÂNCIA
103M
VALOR EM PICOFARADS
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% − 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% − 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% − 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs
EXEMPLOS
TIC 206 — TIC 216
TIC 226 — TIC 236
SCRs
EXEMPLOS
TIC 106 - TIC 116
TIC 126
DIODOS
EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007
LEDs
TRANSÍSTORES BIPOLARES
SÉRIE BC
EXEMPLOS
NPN: BC546 BC547 BC548 BC549
PNP: BC556 BC557 BC558 BC559
SÉRIE BF
EXEMPLO
BF 494 (NPN)
NPN
PNP
SÉRIE BD
EXEMPLOS
NPN: BD135 BD137 BD139
PNP: BD136 BD138 BD140
SÉRIE TIP
EXEMPLOS
NPN: TIP 29 TIP 31 TIP 41 TIP 49
PNP: TIP 30 TIP 32 TIP 42
DIACs
CHAVE H-H
TUJ
TRANSÍSTORES
FET (CANAL N)
MPF 102
2N3819
POTENCIÔMETRO
CAPACITORES ELETROLÍTICOS
AXIAL
RADIAL
CAPACITOR VARIÁVEL
CIRCUITOS INTEGRADOS
VISTOS POR CIMA — EXEMPLOS
555 - 741 - 3140
LM360N8 — LM386
4001 - 4011 - 4013 - 4093
LM324 - LM380 - 4069 - TBA820
VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS
4017 - 4049 - 4060 -
UAA180
LM3914 - LM3915 - TDA7000
PUSH - BUTTON
TRIM - POT
DIODO ZENER
FOTO-TRANSÍSTOR
EXEMPLO
TIL78
MIC. ELETRETO
PILHAS
TRIMER
CERÂMICO
PLÁSTICO

CORREIO TÉCNICO

De tempos em tempos precisamos relembrar à Turma as (inevitáveis) "regrinhas" do CORREIO TÉCNICO... Mais ainda agora, que APE recebeu algumas re-orientações no seu formato Editorial, na organização temática das suas matérias e Seções (embora - reafirmamos - o "estilão" continue rigorosamente o mesmo: textos descontraídos, diretos, sem frescuras, e muita informação, sempre indo direto ao ponto...). São muitas (mesmo) as Cartas mensalmente recebidas dos Leitores/Hobbystas, e assim uma "violenta" triagem se faz necessária (já que o espaço destinado à presente Seção não permite a resposta direta a mais do que uns 2% ou 3% do total da correspondência recebida...). Assim, procuramos, de início, "agrupar temas", ou seja: se dentro das centenas de Cartas recebidas em determinado período, muitas referem-se especificamente a determinada montagem, assunto ou problema, então tal assunto está automaticamente selecionado para resposta! Escolhemos uma das várias cartas sobre o assunto e usamos como "âncora" para a devida Resposta (não dá para citar, nominalmente, cada um dos Leitores/Hobbystas cuja consulta está sendo respondida naquele item...). O segundo critério da triagem é grande originalidade ou validade... Nesse caso, mesmo que apenas uma Carta tratou do assunto, será selecionada para Resposta, já que julgamos o tema de interesse geral para a Turma! O último critério é puramente cronológico: todo mundo "entra na fila" (que já está "enormíssima", com um inevitável atraso de mêses...) e, pela ordem de chegada, as Cartas vão sendo aqui abordadas (a menos que já tenham sido selecionadas pelos critérios principais, anteriormente mencionados...). Nós sentimos muito, de verdade, mas não há outra maneira (a não ser transformando APE numa única e imensa "Seção de Cartas"...). Respostas individuais, "personalizadas", pelo Correio, não podemos dar (não sobraria, aqui, ninguém para fazer a APE...). Pelos mesmos e óbvios motivos, não temos condição de fazer atendimento telefônico e muito menos pessoal, "ao vivo"... Bem que gostaríamos, mas... NÃO DÁ! Agora, de uma coisa Vocês todos podem ter absoluta certeza: TODAS as Cartas são lidas, analisadas e consideradas, pois esse é o nosso método de trabalho, de auto-avaliação e de parametrar os rumos da Revista, que é DE VOCÊS, sob todos os aspectos!

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

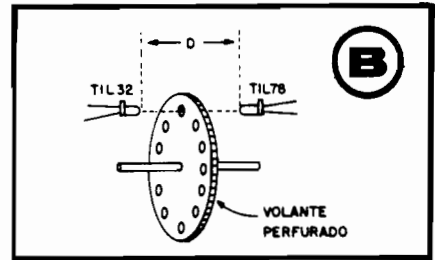
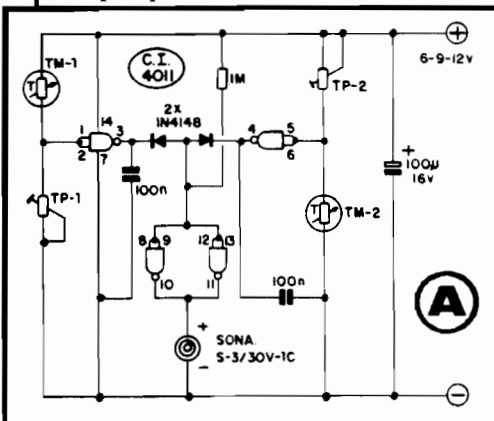
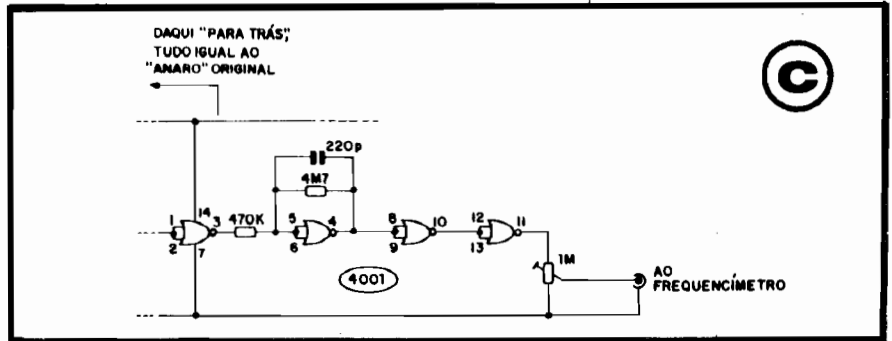
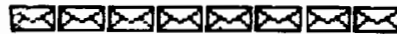
*"Com uma plaquinha "feita em casa", realizei a montagem da BATALHA ESPACIAL, projeto mostrado em APE nº 35 (montagem 177)... Depois de "penar" um pouco para encontrar as corretas ligações das oito chaves de jogar (os erros que aconteceram foram **meus**, não de APE...), consegui fazer a "coisa" funcionar, e gostei muito do resultado... Tenho dois filhos, que estão se divertindo muito com o jogo (alguns coleguinhas já me "ameaçaram": **tenho** que construir jogos semelhantes também para eles...). Agora uma sugestão: não seria possível (sem aumentar o número de Integrados no circuito, já que mantendo unicamente o 7805 o custo permaneceria baixo...), sofisticar o sistema de determinação do ponto escolhido, dentro do quadrante, seja para "esconder" o alvo, seja para "bombardeá-lo", talvez usando um pequeno teclado numérico, feito esses utilizados nos telefones digitais (de "teclas"...)? Acredito que assim tanto a aparência, quanto a própria operação da BATALHA, ficariam mais "avançadas", do que com as 4 chaves comuns (e o painelzinho de interpretação) existentes no projeto original..." - Honório Trevisan - Juiz de Fora - MG*

A sua idéia de "sofisticar" a digitação do ponto escolhido nos quadrantes da BESPA é - obviamente - válida, Honório... Só que, na prática, para implementá-la **sem** o auxílio de mais Integrados, a "coisa" não fica tão fácil assim! Seriam necessárias extensas matrizes de diodos, chaveando células de "memória" (BIESTÁVEIS) inevitavelmente baseadas em transistores (já que Você quer "fugir" de novos Integrados...), que transformariam os módulos de comando em caixas incrivelmente congestionadas, cuja montagem final ficaria **muito mais difícil** do que já lhe foi (conforme descreveu) a dos módulos originais! A opção lógica seria "interfacear" os teclados (tipo "telefone" ou tipo "calculadora" e a plaquinha "mãe" através de Integrados decodificadores específicos, decimal para binário, capazes de "reconhecer" o **número** da tecla premida e "traduzir" esse valor, em binário, para as entradas do comparador de magnitudes (C.I. 7485...). Essa opção, embora não complexa, a nível de montagem, inevitavelmente aumenta o custo do circuito e - proporcionalmente - aumenta também o seu consumo geral de Corrente (a "família" TTL é meio "gastona", em termos de Corrente "puxada" da alimentação), o que já começaria a invalidar a energização por pilhas, anulando a portabilidade da BESPA e anexando o custo de uma pequena fonte de alimentação ligada à C.A. local... Assim, para que a BATALHA ESPACIAL não perca o seu "espírito" de **obter o máximo usando o mínimo** (um dos eternos axiomas que norteiam o desenvolvimento de projetos para publicação em APE...), é melhor deixar tudo como está... Mesmo porque (nas suas próprias palavras...), a garotada **adorou** (e já vai aprendendo um pouco de notação binária, durante os jogos)...!

*"O esquema nº 32, mostrado em APE nº 35, ALARME DE PRECISÃO P/DESVIO DE TEMPERATURA, é **exatamente** o que eu estava precisando para atender a uma encomenda de um amigo, pequeno industrial, que me prometeu remunerar justamente no caso de eu desenvolver um circuito simples e barato, capaz de realizar o monitoramento preciso (em torno de 1 ou 2 graus) de uma faixa de temperatura (nunca superior a 80º...). Eu teria que construir vários MONITORES com as características descritas, porém me defronto com um pequeno "galho", puramente financeiro: no meu estoque tenho muitos Integrados de "família" digital C.MOS, principalmente conjuntos de **gates** tipo 4001 e 4011, mas raros conjuntos de Amp.Ops., como o LM358 utilizado no citado circuito nº 32 de APE nº 35... Não estou "a fim" de investir muita grana no assunto, e assim queria saber se não é possível "converter" o circuito básico, para utilização*

dos Integrados que já tenho, em boa quantidade... Outra coisa: quanto aos termo-resistores, o industrial que me fez a encomenda tem, no seu estoque, vários termístores (todos NTC, porém em diversos valores diferentes...) Haveria a chance de aproveitamento também desses componentes (ainda por razões puramente econômicas...), sem ter que "individualizar " muito os circuitos...? Sei que minha solicitação deve fugir das normas do CORREIO, porém peço-lhes essa ajuda, na qualidade de Leitor assíduo, fã incondicional, verdadeiro "macaco de auditório" de APE (que já me valeu muitas vezes, a nível profissional, em muitos problemas que encontrei...)" - Noemir Gaudência Nogueira - Campinas - SP

Realmente, Noemir, seu pedido cai na categoria de "projetos específicos", que normalmente **não** mostramos aqui no CORREIO (caso contrário a Seção viraria um balcão de "caridade" tecnológica, e nós não temos a menor vocação para "Madre Tereza de Calcutá" da Eletrônica...). Entretanto, suas considerações "comoveram" os Técnicos do nosso Laboratório e, levando em conta que na raiz do seu problema existem condições que podem também estar atingindo muitos outros Leitores/Hobbystas, aí está (fig. A) a resposta ao seu dilema financeiro e prático: note que, embora o diagrama mostre, no coração do circuito, um Integrado C.MOS 4011, **nadinha** precisará ser mudado para utilização de um 4001 (melhor do que isso, só dois disso...). O **trim-pot** TP1 deve ser usado para o ajuste da "sobre-temperatura" da janela requerida, enquanto que TP2 é usado para o ajuste da "sub-temperatura", ou seja: no primeiro determina-se o vetor "mais alto" da janela térmica e no segundo o vetor "mais baixo"... Depois de tal ajuste feito (por métodos parecidos com os descritos no artigo original que mostrou o ALARME DE PRECISÃO P/DESVIO DE TEMPERATURA), sempre que o meio controlado tiver sua temperatura deslocada para "fora" da dita janela (mais alta ou mais baixa, não importa), o alarme soará, através do **buzzer** piezo elétrico... O circuito é tão simples e barato quanto o original e o único "preço" que será pago pela alteração será o uso de **dois** termístores (contra apenas um no projeto original). O principal ponto, porém, é que (atendendo sua solicitação), os NTC não precisam ser iguais em valor nominal! TM1 e TM2 podem ter valores radicalmente diferentes, e ainda assim o circuito ficará preciso, fácil de ajustar... Basta considerar o seguinte: em qualquer caso, o valor do **trim-pot** anexo deverá ser igual a **cerca do dobro** da resistência nominal do termístor a ele acoplado! Assim, se por exemplo TM1 for um NTC de 10K, TP1 deverá ser um **trim-pot** de 22K, e se TM2 for um termístor de 470K, TP2 deverá ser um **trim-pot** de 1M... Essa regrinha vale para **quaisquer** valores dos NTC realmente empregados, na faixa que vai de poucas centenas de ohms até vários megohms, sem problemas! Para a enorme impedância de entrada dos **gates** C.MOS, praticamente qualquer valor será "visto" como uma "quirela"...! Outra coisa: a grande gama de Tensão de alimentação normalmente "aceita" pelos Integrados C.MOS permite manter a faixa operacional dentro dos 6 a 12V originalmente indicados (o consumo, em **stand by**, ser até **menor** do que o mostrado pelo circuito cujo esquema foi publicado na pág. 28 de APE nº 35...). Esperamos ter dado um bom "empurrão" na sua possibilidade de concretizar a "encomenda" do amigo industrial... Se, com isso, Você faturar **muito**, na próxima vez que passarmos por Campinas teremos grande prazer em ver Você circulando num conversível importado (nem precisa mandar aquela convencional "caixinha" de 10%, que já está se tornando "Lei" - ver como são feitas as negociatas e as trocas "a nível de Ministério", no nosso amado País...).

"Tenho algumas consultas técnicas sobre o projeto do ALARME INDUSTRIAL DE NÃO ROTAÇÃO, que muito me interessou (saiu em APE nº 34, à pág. 12...). Primeiro queria saber se não é possível adaptar o módulo ótico infravermelho para funcionar não por reflexão do feixe, mas por interrupção deste, uma vez que disponho, num maquinário que pretendo controlar, de um volante perfurado em toda a sua volta, o que me parece bastante propício a tal modificação... Sei que, teoricamente, não devem existir problemas maiores nessa adaptação, mas temo que a intensidade do feixe infra-vermelho, "visto" frontalmente pelo sensor, possa interferir com uma correta interpretação da velocidade ou da frequência dos pulsos... Outra coisa: gostaria de saber se é possível adaptar o módulo de sensoreamento do projeto original (sem a parte destinada ao disparo do alarme sonoro...) para um conversor que me possibilitasse "ler" diretamente o regime de rotação, num frequencímetro..." - Valter Annunciato - Salvador - BA.

Antes da resposta ao Valter, pedimos aos Leitores que - observando o presente CORREIO, notem como APE, embora sendo uma Revista **nitidamente direcionada** ao Hobbysta, também atinge (e como...) os interesses diretos de vários profissionais e técnicos que trabalham nas mais diversas áreas onde a Eletrônica "dá as cartas"! Mas vamos aos problemas do Valter... Nada obsta, caro Leitor, que Você **re-oriente** o módulo ótico do ANARO, conforme sugere o diagrama da fig. B, de modo a efetuar o sensoreamento não mais por reflexão do feixe, mas sim por "quebra" do dito cujo! Quando elaboramos a idéia básica do circuito, tínhamos em mente simplificar ou universalizar ao máximo a sua utilização, daí termos optado pelo módulo reflexivo (que, convenhamos, é de mais fácil adaptação a maior número de condições/maquinários...). A idéia que Você tem, de que a intensidade do feixe infra-vermelho, frontal, poderá ser excessiva - **se for** constatada tal possibilidade - é facilmente contornável, simplesmente atenuando o feixe, pelo aumento experimental do valor original do resistor-série do TIL32 (ou TIL38). Os 470R originais podem, sem problemas, serem "incrementados" para 1K ou mesmo 2K2, com funcionamento adequado a circunstâncias mais específicas... É bom lembrar, contudo, do significado prático da tabelinha do MONOESTÁVEL, mostrada na pág. 17 de APE nº 34, que está vinculada à ocorrência de apenas UM pulso por volta, na sua relação entre RPM e PPS... Existem duas saídas práticas para os problemas de "quantidade" de pulsos: (A) vedar com material opaco (ainda que leve, para não prejudicar o "balanço" do volante...), **todos os furos menos**

um, ou (B) considerar matematicamente "multiplicada" a rotação, em função da exata quantidade de furos... Exemplo: se o rotor tiver 10 furos, e a rotação for de 30 voltas por minuto (30 RPM), a tabela deverá ser considerada pelo seu item de "300" RPM, e assim proporcionalmente... Agora, quanto à possibilidade de usar o módulo de sensoreamento (em qualquer das modalidades, por reflexão ou por interrupção do feixe...) como "conversor" para leitura da rotação em frequencímetro, nada mais simples, Valter! Observe o diagrama da fig. C e note que todo o bloco circuital a partir do primeiro **gate** do 4001 (rever o esquema original, à pág. 12 de APE nº 34...) deve ser alterado (na verdade, simplificado...), não havendo mais a necessidade dos "aguçadores" de pulso, nem do original MONOESTÁVEL e nem do **driver** dotado de curta temporização para acionamento do **buzzer**! A "coisa" toda pode ser configurada conforme esquema da fig. C, que apresentará ao frequencímetro pulsos muito bem definidos, facilmente "interpretáveis" por tal instrumento de medição... Apenas por segurança, e no sentido de universalizar o acionamento, o **trim-pot** de 1M na nova saída do sistema, servirá para, através do seu cuidadoso ajuste, adequar o nível dos sinais fornecidos pelo módulo sensor às necessidades ou requerimentos do módulo de Entrada do citado frequencímetro. Com essa configuração simples, obviamente Você terá que adotar uma Tabela de Conversão, capaz de traduzir o valor numérico mostrado no **display** do frequencímetro, em valores de RPM... Entretanto, existe uma outra possibilidade, mais "técnica", que é **manter o monoestável** do circuito original (bloco em torno dos gates delimitados pelos pinos 11-12-13 e 8-9-10 do 4001), recalculando os valores de Rx e Cx (estamos nos referindo ao esquema da pág. 12 de APE nº 34...), de modo a efetuar uma rústica, porém precisa divisão de Frequência, com o que a "tradução" da Frequência em RPM poderá até ser obtida diretamente...! Calcule e

experimente, que **todas** as "saídas" aqui descritas são tecnicamente possíveis, viáveis e práticas!

"Meu PINTO não funciona! Estou me referindo à montagem nº 178, publicada em APE nº 35... Fiz todo o circuito rigorosamente de acordo com o artigo, inclusive a plaquinha, conferida e re-conferida "mil" vezes... A única diferença é que, não encontrando o transformadorzinho tipo "pinta vermelha", coloquei um trafinho de envoltório azul, removido de um velho radinho de pilhas, inutilizando... Como não tinha muita certeza de qual enrolamento era o ***primário*** *ou* ***secundário****, fiz a experiência dos dois lados, e nada... Numa das posições, consegui obter uma espécie de "grito", super-agudo, em nada semelhante ao piar de um pinto... Será que Vocês de APE, reconhecidos especialistas no assunto, não poderiam me dar alguma "dica" de onde procurar o defeito e de como corrigir os problemas do meu PINTO...?" - A.V.N. - Campo Grande - MS.*

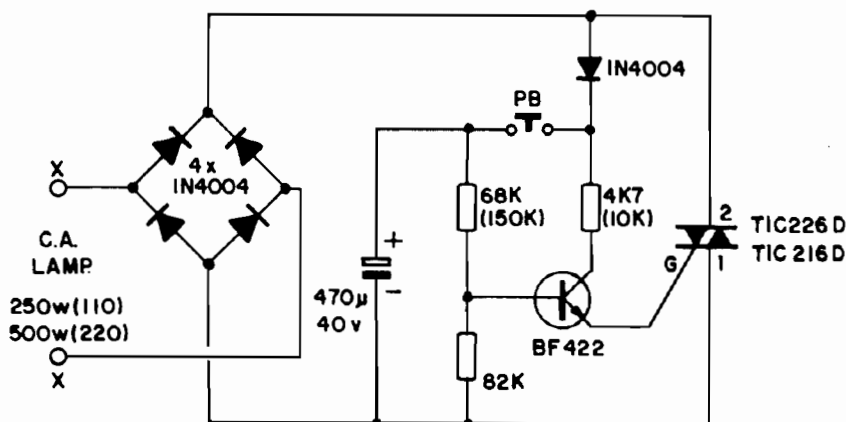
Você nos assustou, A.V.N....! Estávamos quase recomendando que consultasse um andrologista, ou mesmo um psicólogo, com essa história de "pinto que não funciona", de "fazer a experiência dos dois lados" e do "grito agudo, numa das posições..."! Mas o "galho" todo do seu PINTO está mesmo no trafinho que Você aproveitou do velho rádio de pilhas... Quase sempre, o transformador **azul** refere-se a um componente com função de driver (excitador) dos transístores de saída, apresentando desconformidades nas suas impedâncias e indutâncias, com relação às necessidades do circuito do PIAU... Se lá na mesma "sucata" de radinho que Você "depenou", existir um **outro** trafinho, este deverá ser o de saída, cujos parâmetros situam-se em condição bem mais próxima das requeridas pelo circuito do PINTO AUTOMÁTICO... Se, por acaso, nesse segundo trafinho, um dos lados tiver **três** fios, não se preocupe: basta ignorar o fio central desse lado, considerando tal enrolamento como o **primário** (P) do componente, e assim ligando-o ao circuito do PIAU... Outras tentativas que Você poderá fazer, se realmente o tal "trafinho azul" for o **único** disponível: pelo som "agudo" que foi obtido, numa das posições, parece-nos um caso nítido de indutância **inferior** à necessária, que Você pode tentar corrigir pelo aumento em "larga margem" do valor do capacitor original de 10n, para 100n até 470n (experimente...). Também se o "recorte" do som (que simula a própria "modulação" do "piado") ocorrer de forma muito rápida, ouvindo-se um trinado e não um piado, experimente aumentar o valor do capacitor eletrolítico original de 220u, para 470u ou mesmo 1000u, na busca de um pinto que, afinal, **se comporte** como um PINTO! EM TEMPO: **não** somos especialistas no assunto, como Você maldosamente insinuou, tanto que nas nossas casas, até os espelhos são cortados, começando na altura da barriga, de modo a refletir apenas o que interessa...

• MINUTERIA PROFISSIONAL EK

Fig.1

NUMA DIVULGAÇÃO EXCLUSIVA, ESPECIALMENTE AUTORIZADA PELOS ATUAIS DETENTORES DOS DIREITOS DE INDUSTRIALIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO PROJETO, A.P.E. TRAZ A MONTAGEM DA MINUTERIA PROFISSIONAL EK, UMA SOLUÇÃO BARATA, ROBUSTA, CONFIÁVEL E DE FÁCIL INSTALAÇÃO, QUE AGRADARÁ A TODOS OS HOBBYSTAS, MAS CERTAMENTE AOS PROFISSIONAIS ELETRICISTAS E INSTALADORES! UM CIRCUITO DE EXTREMA SIMPLICIDADE, UMA DEZENA DE COMPONENTES FÁCEIS DE ENCONTRAR (E DE BAIXO PREÇO...) SOBRE UMA PLAQUINHA CUJO LAY OUT FOI ESPECIALMENTE CRIADO E DIMENSIONADO PARA ACOPLAMENTO ELETRO-MECÂNICO ÀS "COSTAS" DE UM INTERRUPTOR CONVENCIONAL (PUSH-BUTTON N.A.) TIPO "FAME" OU "MINITOC", COM O QUE SE OBTÉM PERFEITA ELEGÂNCIA E PRATICIDADE, TANTO NA INSTALAÇÃO QUANTO NO PRÓPRIO USO DA EK! UM VERDADEIRO "SEGREDO PROFISSIONAL", AGORA REVELADO AOS (PRIVILEGIADOS...) LEITORES/HOBBYSTAS DE A.P.E.!

- A "MINUTERIA PROFISSIONAL EK" - Os Leitores "completos" de APE, ou seja: aquela imensa maioria que lê até os números das páginas, já devem ter vistos, muitas vezes, na Relação de KITs ofertados pela Concessionária Exclusiva (EMARK ELETRÔNICA), sob o item "PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS", o anúncio da MINUTERIA PROFISSIONAL EK, aparelho que, até o momento, apenas era fornecido MONTADO (não era comercializado na forma de KIT, e o seu "esquema" não tinha sido divulgado, devido a acordos comerciais anteriores...). Entretanto agora, numa especial autorização, o Leitor/Hobbysta pode realizar totalmente (ou, se quiser, adquirir o conjunto na forma de KIT...) o dispositivo, seja para uso próprio, seja para revenda ou instalação para terceiros! Aproveitem, que "não é sempre" que surgem oportunidades tão boas, e diretamente válidas em seus aspectos puramente comerciais! Para os (poucos, acreditamos...) que ainda não sabem o que é uma "MINUTERIA", lá vão as explicações:

As lâmpadas normalmente instaladas nas residências, imóveis comerciais, industriais, etc, são controladas por interruptores tipo "liga-desliga", ou seja: uma vez acionados, se antes estavam "desligados", passam a "ligados", E

ASSIM FICAM, até que alguém os desative... Já se estavam, previamente, "ligados", passam a "desligados", E TAMBÉM ASSIM FICAM, até que alguém novamente os acione... São, por definição, CHAVES BIESTÁVEIS... Existem, porém, ambientes (em praticamente todos os imóveis, de qualquer tamanho e para qualquer tipo de uso...) que são apenas transitoriamente ocupados (em outras palavras: "pessoas ficam neles por pouco tempo"...), quais sejam: corredores, escadas, áreas de distribuição, etc. Nas modernas construções, por razões de arquitetura e de aproveitamento de espaço, esses ambientes quase sempre **não são** dotados de fontes naturais de iluminação (janelas...), com o que a única maneira de iluminá-los é através de lâmpadas estrategicamente colocadas... Acontece que - mesmo se forem usados vários interruptores conjugados - as pessoas, em atitude "normal", apenas "se lembram de **acender**" a luz, ao entrar no local... Muito raramente (quase nunca...) se lembram de, ao deixar o ambiente, desligar a iluminação... Ocorre então que, embora realmente **ocupado** - digamos - por menos de 5% do tempo, a energia para a iluminação é "gasta" durante quase 100% do tempo, num evidente (e enorme...) desperdício de... DINHEIRO! Watts e Kilowatts custam - atualmente - "os olhos da cara" (basta dar uma olhadinha rápida na conta de energia, no fim do mês...) e **tudo** o que pudermos fazer para economizar nesse sentido, será - obviamente - benéfico para todos. Assim, a instalação de interruptores temporizados automáticos (justamente a tal "MINUTERIA"...) em corredores e escadas de residências, prédios de apartamentos, áreas de passagem ou distribuição em edifícios comerciais ou industriais, constitui quase que uma "obrigação", uma atitude inteligente e vantajosa, sob todos os aspectos... Uma MINUTERIA, portanto, não é mais do que um interruptor de controle de lâmpada(s), porém funcionando sob um sistema MONOESTÁVEL (e não BIESTÁVEL, como ocorre nos interruptores convencionais...)! Acionado a partir de um "botão de apertar" (**push-button**, tipo Normalmente Aberto), uma vez premido, a iluminação é energizada, assim ficando por cerca de 1 minuto (daí o nome...), ao fim do qual, automaticamente, se desliga! Dessa forma, não há como "esquecer" as luzes do local (de uso transitório, como já dissemos...) acesas! Ao fim de um único mês, a redução nos "KW/h" (kilowatts/hora) realmente consumidos no dito local, será brutal! Isso faz com que, em pouquíssimo tempo, essa economia (traduzida em cruzeiros...) acabe por "pagar" o próprio (baixo) custo da construção e instalação da MINUTERIA... Enfim: vantagens "em cima" de vantagens. Devido a tais circunstâncias, a instalação de MINUTERIAS pelos eletricistas profissionais constitui um dos seus campos mais "férteis" de trabalho, gerando óbvios lucros ao profissional instalador! A nossa MINUTERIA PROFISSIONAL EK (daqui pra frente chamaremos apenas de "EK", para simplificar...) é do tipo individual, ou seja: um botão, controlando uma lâmpada (ou **um** conjunto iluminador, ainda que formado por mais de uma lâmpada). A Potência total controlável situa-se em até 250W para redes de 110V, ou até 500W em redes de 220V... Além desse excelente parâmetro de Potência (afinal de contas, serão muito raros os corredores com dimensões que requeiram "500W" de lâmpadas para sua perfeita iluminação...), ao contrário do que ocorre com a maioria dos circuitinhos do gênero, a EK trabalha em "onda completa", ou seja: pode acionar tanto lâmpadas incandescentes (as mais comuns), quanto fluorescentes (as mais econômicas...). E tem mais: o circuito é do tipo "série", ou seja, sua instalação é feita simplesmente "em substituição" do interruptor normal, não sendo necessária qualquer modificação na fixação original... E não ficam por aí as vantagens: o próprio **lay out** do Circuito Impresso específico foi cuidadosamente criado para compatibilizar a montagem com a "traseira" dos interruptores momentâneos convencionais (tipo "FAME" ou "MINITOC"...), tanto mecânica quanto eletricamente, tornando ainda mais fácil e direta a instalação geral do sistema dentro de caixas padronizadas normalmente já existentes nas paredes do local! É tudo uma questão de "tirar e por"...

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - Mais "enxugado", impossível! O esqueminha da EK mostra toda a incrível simplicidade do circuito, cujo principal "truque" constitui no uso de um transístor especial (mas de facílima aquisição), capaz de manejar uma Tensão **coletor/emissor** muito mais alta do que os convencionais 30 ou 40V "aguentáveis" pelos "BC" da vida... O BF422 tem o tamanho e a "cara" de um BC, mas pode trabalhar sob Tensões de até 250V, adequando-se, portanto, ao circuito e à sua simplificação... O controle direto de Potência (chaveamento da lâmpada) é feito pelo TRIAC (TIC216D ou TIC226D...). Ocorre aqui o primeiro "galhinho" do projeto: o dito TRIAC opera sob CA (e além disso, "queremos" onda completa, para plena excitação da lâmpada...) mas o BF422, sendo um transístor bipolar, trabalha sob CC... Tudo foi resolvido - com grande simplicidade - pela incorporação no módulo de entrada, de uma mera ponte de diodos (4 x 1N4004). Dessa forma, embora a carga final possa trabalhar sob C.A. plena, o bloco do circuito centrado no BF422 recebe nítida CC, cuidadosamente isolada pelo quinto diodo 1N4004. Observem, agora, o que acontece ao ser apertado o **push-button** PB: os pulsos de Tensão **positiva** (120 a cada segundo, devido à presença da ponte de diodos...) são diretamente levados ao capacitor de 470u, que se carrega imediatamente (observem que o dito capacitor é para "apenas" 40V, porque a própria lâmpada controlada, instalada **em série** com o arranjo - detalhes

mais adiante - estabelece uma segura "divisão" na "voltagem", de modo a não sobrepassar os parâmetros/limites do tal capacitor...). Uma vez liberado o **push-button**, o capacitor inicia a sua descarga, lenta, através do conjunto de resistores série com os valores de 68K (rede de 110V) ou 150K (redes de 220V) e 82K... **Enquanto** decorre tal descarga, a junção dos citados resistores mostrará Tensão suficiente para manter "ligado" o BF422 (cuja **base** está, justamente, ligada a esse ponto...). Com o transístor acionado seu percurso **coletor/emissor** fica liberado para (a partir do limite estabelecido pelo resistor de **coletor**, no valor de 4K7 ou 10K - dependendo da Tensão da rede local) fornecer ao terminal de **gate** do TRIAC a conveniente polarização, capaz de pô-lo em plena condução! Durante esse período, portanto, a(s) lâmpada(s), intercalada(s) entre a fonte de energia CA e o circuito, recebe total energia, em ambos os semi-ciclos... Decorrido aproximadamente 1 minuto, a carga estabelecida sobre o capacitor atinge níveis baixos demais para manter o BF422 polarizado "em condução", com o que passa a ser "negada" a autorização de **gate** que mantinha o TRIAC "ligado"... A energia C.A. plena é, então, cortada para a carga, permanecendo no circuito apenas a tênue polarização CC de "espera", limitada pela própria lâmpada, retificada pela ponte de diodos, e isolada pelo quinto diodo, no aguardo de novo comando (pressão sobre o **push-button** PB). Observem que, em circuitos desse tipo, praticamente a determinação do Tempo total fica por conta apenas do capacitor, uma vez que não é possível "mexer" com muita desenvoltura nos valores dos resistores... Isso ocorre porque os tais resistores, simultaneamente, fazem parte da rede de Constante de Tempo e de **polarização** do transístor! Um re-cálculo dos valores resistivos para uma eventual alteração no período do temporizador, implicaria em modificar substancialmente a própria polarização de **base** do BF422, além dos limites aceitáveis pelo componente (e pelas necessidades finais do circuito...). Dessa forma, qualquer tentativa de alterar o período, deverá ser feita em passos mais ou menos "radicais", através do valor do **capacitor**... Acontece que - por exemplo - 220u dariam um temporização curta demais, enquanto que - num outro exemplo - 1000u proporcionariam tempo muito longo, além de - devido ao tamanho do próprio componente - passar a dificultar a sua acomodação na placa, literalmente "prensada" contra a traseira do interruptor momentâneo convencional (conforme veremos adiante...). Felizmente o valor comercial de 470u "dá certinho", proporcionando uma Temporização aproximada de 1 minuto (com uma tolerância relativamente larga, inevitável devido às características dos próprios eletrolíticos...). Se considerarmos que em 1 minuto, uma pessoa em passo normal (mesmo a mais lerda delas...) caminha pelo menos uns 50 metros (algumas pessoas andam - sem "apressar-se", cerca de 100 metros em 1 minuto...), e que muito dificilmente os imóveis apresentam um corredor ou lance de escada com dimensões maiores do que estas, então está tudo "nos conformes"...

● ● ● ● ●

- FIG. 2 - CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - O **lay out** é simples, descomplicado, "descongestionado", porém exige **rigorosa** precisão nas dimensões e posições, principalmente dos furos de fixação e demais "ilhas"... A cópia feita pelo Leitor/Hobbysta deve seguir precisamente o diagrama (em escala 1:1) já que o menor "desvio" ou modificação em dimensões específicas, poderá obstar o perfeito "casamento" mecânico com o "rabo" do interruptor momentâneo ao qual a EK vá ser acoplada. Observem que os dois círculos maiores (ambos contendo uma "cruzeta" de demarcação do centro geométrico de fixação...) destinam-se justamente à fixação à traseira do **push-button** padronizado para instalações elétricas... Notem, pela Tabela a seguir, os diâmetros reais para as furações internas:

LISTA DE PEÇAS

- 1 - TRIAC TIC216D ou TIC226D
- 1 - Transístor BF422
- 5 - Diodos 1N4004
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W (rede 110V)
- 1 - Resistor 10K x 1/4W (rede 220V)
- 1 - Resistor 82K x 1/4W
- 1 - Resistor 68K (rede 110V)
- 1 - Resistor 150K (rede 220V)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 40V (ATENÇÃO: embora tecnicamente um eletrolítico para maior Tensão possa ser utilizado, essa substituição não é recomendada, por problemas de dimensão, que interferirão na acomodação final no restrito **lay out** do Circuito Impresso).
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,4 x 4,0 cm.).
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Interruptor convencional, tipo "campainha" ou "minuteria", tipo "FAME" ou "MINITOC" (ATENÇÃO: **outros** modelos ou marcas provavelmente não "casarão" com a furação pré-"leiautada" na placa de Impresso, além de - pela diferente disposição e tamanho dos seus terminais e "torres", dificultarem o próprio acoplamento mecânico da dita placa...).
- - OBSERVAÇÃO: não são necessários parafusos/porcas para a fixação, uma vez que o **lay out** foi dimensionado para completo "aproveitamento" dos parafusos e furos rosqueados já existentes nos citados modelos/marcas de **push-buttons**...

Fig.2

Fig.3

- Furo maior - 4,6 mm (diâmetro do furo)
- Furo menor - 2,6 mm (diâmetro do furo)
- Demais furos/ilhas - 0,8 a 1,0 mm (conforme convencional para terminais de componentes).

Também as auréolas um tanto "grossas", dos dois furos especiais (demarcados com cruzetas), devem ter suas dimensões respeitadas (em função do desenho), já que delas dependerá o perfeito contato elétrico com as "torres" metálicas existentes no "rabo" do interruptor, e às quais a EK será mecanicamente acoplada pelos **próprios** parafusos já vindos com a peça... No mais, os tradicionais cuidados na traçagem, corrosão, furação e limpeza (redobrados quando estamos "transando" uma montagem que deva trabalhar sob altas - relativamente - Tensões, Correntes e Potências...).

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - A figura mostra a placa, agora pelo seu lado "sem cobre", com as peças todas posicionadas. É muito importante (pela rigidez dos parâmetros mecânicos envolvidos) que os componentes fiquem - todos - bem rentes à superfície do fenolite, com uma única exceção: o TRIAC. Este deverá ser soldado mantendo suas "pernas" com uma certa "folga" sobre a placa, que permita, depois, um leve "entortamento" na posição (originalmente vertical) da peça. Esse "entortamento" será necessário para a acomodação da placa na traseira do interruptor, conforme veremos na próxima figura... Atenção aos "tradicionais" componentes polarizados, cujas posições relativas **não podem**, sob nenhuma hipótese, serem invertidas, sob pena de dano irreversível ao circuito/componente:

- Polaridade do capacitor eletrolítico
- Posição do transístor (lado chato voltado para a borda da placa).
- Posição do TRIAC (lado metalizado voltado para o interior da placa).
- Polaridade dos 5 diodos (todos nitidamente demarcados com suas "faixas" indicadoras de **catodo**.
- Posição/valor dos resistores, inclusive as variações de resistência em função da Tensão da rede C.A. local - ver "esquema", na fig. 1, e LISTA DE PEÇAS...

Os pontos "X-X" representam as conexões de Entrada/Saída do circuito, onde serão ligados os fios provenientes da(s) lâmpada(s) controlada(s) e da C.A. Os círculos demarcados com "A" e "B" indicam as furações de maior calibre (comparar com o lado cobreado da placa, visto na fig. anterior...) destinadas ao acoplamento eletro/mecânico com o interruptor (detalhes na próxima figura).

- FIG. 4 - "CASANDO" A **EK** COM O INTERRUPTOR - Observem cuidadosamente o diagrama 4-A, no qual enfatiza-se que o **lado dos componentes** (do Circuito Impresso) deve confrontar a traseira do interruptor momentâneo tipo "FAME" ou "MINI-TOC"... Lembrar que a fixação deve ser feita após alguns cuidados prévios: soldar dois pedaços de fio (de calibre conveniente) aos pontos "X-X" da placa (para posterior conexão à cabagem C.A. já existente na caixa de instalação) e "deitar" um pouco, "para fora" da placa, o TRIAC (TIC216D ou TIC226D), conforme mostra 4-B. Esse "tombamento" do TRIAC se mostrará válido quando da acoplagem do interruptor ao respectivo "espelho". Os parafusos originais existentes nos "toques/terminais" do interruptor tipo **push-button** N.A. devem ser removidos, e em seguida utilizados para fixação mecânica (e conexão elétrica) da placa da EK, observando (4-A) que as "cabeças" dos ditos parafusos fazem firme contato elétrico com as "auréolas" sobreadas dos próprios furos de fixação, estabelecendo-se, assim, a incorporação do interruptor ao circuito (conforme "esquema" - fig. 1).

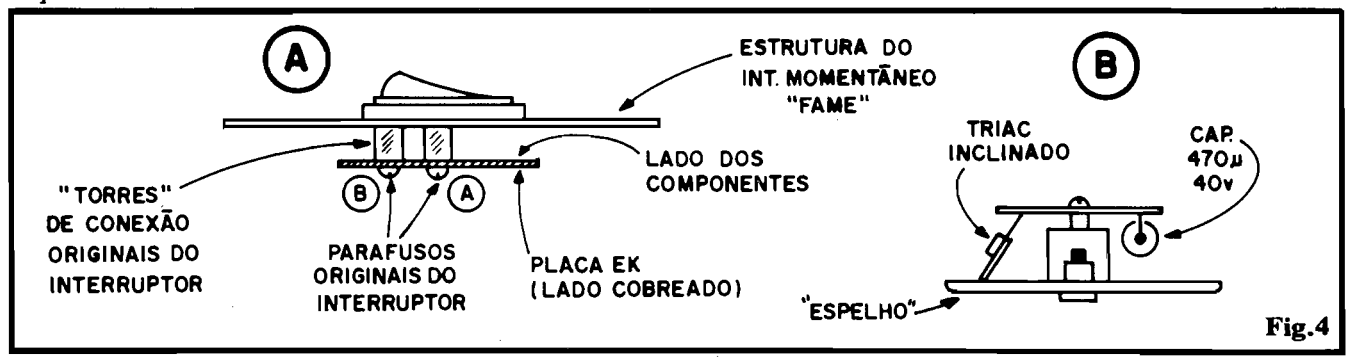



Fig.4

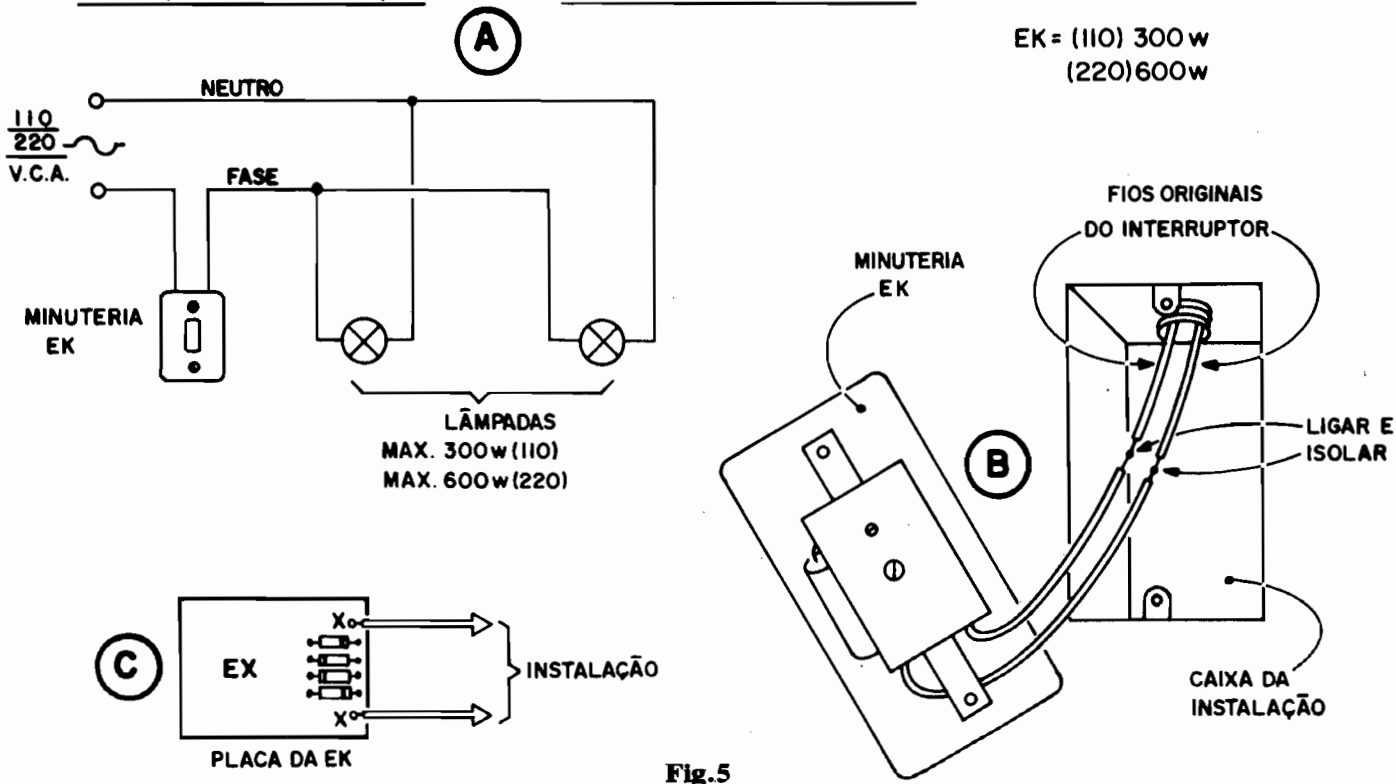



Fig.5

- FIG. 5 - INSTRUÇÕES PARA A INSTALAÇÃO - Nos três diagramas da figura, temos **importantes** informações visuais para a correta instalação da EK, que devem ser observadas com atenção:

- **5-A** - Disposição genérica da instalação da EK, na cabagem de C.A. já existente no local... Observem que a EK fica **exatamente** "onde ficava" o interruptor convencional (BIESTÁVEL) que originalmente controlava a(s) lâmpada(s). Aproveitem para notar que **mais de uma** lâmpada pode ser controlada, desde que a soma das suas "wattagens" não ultrapasse os máximos **absolutos** referenciados no diagrama. Embora os TRIACs sugeridos **possam** manejar Potência maiores, para isso eles teriam que ser dotados de dissipadores que inviabilizariam, mecanicamente, a acomodação da placa na traseira do interruptor (quiçá na própria caixa padrão da instalação...). Além disso, maiores Correntes apenas seriam possíveis com a substituição também dos 4 diodos da "ponte" interna do circuito, o que não parece conveniente, nem em termos de "tamanhos", nem em termos de custo...

- **5-B** - Detalhe da instalação final, vendo-se a caixa padrão (de parede) aberta, a traseira do conjunto interruptor/EK, e as conexões necessárias... NÃO ESQUECER de isolar **muito bem** as conexões dos pedaços de fio vindos da EK com a cabagem C.A. já instalada. Lembrar também que é OBRIGATÓRIO desligar a energia no ramal, durante a execução das vistas conexões! Isso é uma norma elementar de segurança, mas alguns mais "distraídos" podem se esquecer, assumindo riscos enormes de se transformarem em "churrasquinho"... CUIDADO, portanto! Não "brinquem" com C.A. de 110-220V...!

- **5-C** - Detalhe da plaquinha da EK, vista pelo lado dos componentes, claramente mostrando a saída dos fios de instalação, ligados aos pontos "X-X"... Sugestão: quem quiser fazer uma instalação realmente profissional, limpa e segura, poderá dotar os dois pedaços de fio de um par de conetores tipo "Sindal", parafusáveis, aos quais a cabagem original da rede C.A. poderá ser ligada com perfeição e "higiene elétrica"... Os corpos plásticos desses sugeridos conetopores se encarregam de promover boa isolação externa às ligações, enquanto que seus "miolos" metálicos e parafusos embutidos, respondem por boas conexões elétricas...

●●●●●

Depois de tudo instalado, é só re-ligar a energia no ramal e experimentar a EK, premindo o botão do interruptor... As luzes controladas deverão acender por um período de aproximadamente 1 minuto (entre 40 segundos e 1 minuto e 20 segundos, na **realidade**, devido às inevitáveis (e largas...) tolerâncias, apagando-se automaticamente ao final do tempo... Se lâmpadas fluorescentes forem as controladas, talvez seja necessário experimentar em "qual fio" da C.A. a EK determinará perfeito funcionamento... Entretanto, em instalações já existentes, tal preocupação não vem ao

caso, já que o interruptor original já deve estar posicionado no "polo" correto da C.A.

Para finalizar, lembrem-se que a face cobreada do Circuito Impresso da EK é sensível a oxidações (além de poder determinar "curtos" acidentais, se a instalação não for coberta pelos devidos cuidados...). Assim, é recomendável um "banho" impermeabilizador com esmalte ou **spray** de silicone, sobre a tal face cobreada... Outra solução, também válida, é simplesmente revestir a face traseira da placa, cobreada, com pedaços de fita isolante de boa qualidade...

●●●●●

MONTAGEM 190

• CAIXA DE SURPRESA

Fig.1

UMA GOSTOSA (DEPENDE "PRA QUEM"...) VARIAÇÃO NA VELHA BRINCADEIRA DE "DAR CHOQUE EM CURIOSO", AGORA CONFIGURADA NUMA INOCENTE CAIXA QUE, AO SER ABERTA PELO "XERETA", DESCARREGA UMA OU DUAS CENTENAS DE VOLTS NAS MÃOS DO DITO CUJO (SOB BAIXÍSSIMA CORRENTE, GARANTINDO A "INOFENSIBILIDADE" DA BRINCADEIRA...), QUE É PARA ELE "APRENDER A NÃO FUÇAR...". UM INÉDITO SISTEMA DE GATILHAMENTO ÓTICO ELIMINA TODOS OS PROBLEMINHAS MECÂNICOS NORMALMENTE ENFRENTADOS PELO CONSTRUTOR DE DISPOSITIVOS DO GÊNERO, FACILITANDO BASTANTE A ACOMODAÇÃO FINAL DA CAIXA ESCOLHIDA! ALIMENTADO POR PILHAS OU BATERIA, O CIRCUITO PODE FICAR LIGADO, EM "ESPERA", POR LONGOS PERÍODOS SEM QUE ISSO DETERMINE SUBSTANCIAL DESGASTE À FONTE DE ENERGIA... O DISPARO ("CHOQUE") É TEMPORIZADO, DE MODO QUE MESMO QUE O "ELETROCUTADO", LARGUE IMEDIATAMENTE A CAIXA (SEGURAMENTE ELE LARGARÁ, ATERRORIZADO PELO "CHOQUE"...), FECHANDO-A, O CIRCUITO RETORNARÁ AUTOMATICAMENTE À CONDIÇÃO DE **STAND BY** EM CERCA DE 1 SEGUNDO, GARANTINDO CONSUMO **MÍNIMO** DE PILHAS OU BATERIA! UMA MONTAGEM "IMPERDÍVEL" PARA O HOBBYSTA SÁDICO (TODOS SOMOS "ISSO AÍ"... É "BABAQUICE" DIZER QUE "RIMOS DE FELICIDADE"... A GENTE SÓ RI MESMO, COM VONTADE, NA CONSTATAÇÃO DA "DESGRAÇA ALHEIA"; BASTA ANALISAR O TEMA DE TODA E QUALQUER PIADA QUE O LEITOR JÁ TENHA OUVIDO, E DA QUAL TENHA - REALMENTE - RIDO...).

- A "CAIXA SURPRESA" - Muitos dos Leitores/Hobbystas devem conhecer o "velho truque" do LIVRO CHOCANTE", brincadeira que externamente, simula razoavelmente um livro de verdade, porém dentro, em vez de páginas e textos, contém um simples sistema elétrico baseado em transformador elevador de Tensão, alimentado a pilhas e chaveado por um sistema mecânico não muito sofisticado... Por fora, as capas do "livro" são recobertas por papel metalizado, ligado aos terminais do enrolamento de alta Tensão do transformadorzinho interno... Quando alguém, em atitude normal e automática, segura o livro e o abre, toma um "choque" (descarga de alta Tensão e baixa Corrente), para gáudio dos circunstantes (em linguagem que Vocês entendem: **"a turma racha o bico..."**) que - obviamente - haviam preparado cuidadosamente a

brincadeira, de modo a "pegar a vítima"... Para que haja um apelo irresitível ao "bobão", normalmente a capa do dito "livro" contém títulos ou ilustrações provocantes, nús femininos (ou masculinos, dependendo da linha de interesses de quem se deseja "pegar"...), inscrições do tipo "**Descrição das Transas de Tutankamon e Nefertiti**", coisas assim... Tudo muito engraçado (para quem não toma o "choque"....), porém com um inevitável desfecho: o sistema eletro-mecânico é frágil, e devido a violência do manuseio (o "eletrocutado", com o susto, costuma jogar o "livro" longe ou fechá-lo bruscamente, com o que logo, logo, o sistema fica inutilizado...). A nossa CAIXA SUPRESA nada mais é do que uma moderna e sofisticada variação desse mesmo tema, sádico - reconhecemos - porém gostosíssimo (desde, reafirmamos, que não seja "a gente" a tomar o choque...), corrigindo uma série de falhas e probleminhas normalmente encontrados no "velho livro chocante"... O "objeto do crime" agora é - como o nome indica - uma simples caixa, que pode ser obviamente muito mais robusta do que um livro - em cuja tampa são colocadas (disfarçadas como "decoração"...) trilhas condutivas alternadas (papel metalizado, ou mesmo pistas cobreadas de Circuito Impresso, caso em que a tal tampa poderá ser feita e revestida de placas de fenolite cobreado, preparadas especialmente) inevitavelmente tocadas pela pessoa que se aventure a abrir o **container** ... O "gatilho" para o "choque" é elaborado a partir de um sistema totalmente ótico, sem parte mecânicas móveis que possam quebrar-se, "entortar" ou degastar-se... O disparo da alta Tensão sobre a tampa da caixa é temporizado (cerca de 1 segundo), de modo que ao ser liberada a tal tampa (pelo inevitável susto que o "cara" toma...), decorrido esse pequeno intervalo de tempo, tudo retorna à condição inicial... Circuito, pilhas (ou bateria) e sistema ótico de disparo, ficam **dentro** da caixa, solidamente presos e protegidos, de modo a garantir boa solidez e durabilidade ao conjunto e também impossibilitando a alguém, mais "esperto", desligar "de fora", o sistema... Para que haja o proverbial atrativo, capaz de induzir a pessoa a abrir a dita caixa, nada mais simples do que aplicar rótulos interessantes, como "CONTÉM AFRODISÍACO INSTANTÂNEO" (se Você quer "pegar" o Vovô...) ou "DELICIOSOS CHOCOLATES" (se a "vítima" deve ser aquele sobrinho "pestinha", "pentelho", e mais todos aqueles "nomes" pelos quais Você costuma chamá-lo quando a mãe dele não está por perto...). Abandonada "inocentemente" sobre uma mesa, em local de trânsito obrigatório das "vítimas" potenciais, "não dá outra"... É só ficar por perto e... ouvir os berros (o grito será - enfatizamos - só de "susto", já que a descarga se dá sob Corrente muitíssimo baixa, insuficiente para causar danos físicos - por menores que sejam - ao pobre "xereta"...).

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - Convém, para um fácil acompanhamento do circuito, analisá-lo "de trás pra frente"... Então vamos: o "núcleo da maldade" está no gerador de alta Tensão, que "pega" os míseros 9 volts de um conjunto de 6 pilhas pequenas (ou mesmo uma bateriazinha, tipo "tijolinho"...) e os transforma em pulsos de centenas de volts, para aplicação à tampa "maceteada" da caixa... Tudo, por aí, se resume num relê comum, dotado de dois conjuntos de contatos reversíveis. Um desses conjuntos de contatos chaveia os 9V da alimentação para o **secundário** de um transformador de força comum, pequeno (para 200 ou 250mA). O **primário** do dito transformador, mostra a tensão que for pulsada no **secundário**, elevada pela relação de espiras original (no caso 220/6, já que usamos um trafo para 6-0-6V, com enrolamento de "alta" de 0-110-220). Com tal relação, a tensão surgida no **primário** (notem que o transformador, no caso, é usado "ao contrário", já que aplicamos a energia no seu **secundário** e a recolhemos para utilização prática no **primário**) pode atingir até 300V (sem carga...). Embora a capacidade de Corrente, nesse tipo de configuração, já seja **muito baixa**, um resistor de "moderação", no valor de 47K, restringe ainda mais a possibilidade de que uma Corrente excessiva possa alcançar os terminais de AT (Alta Tensão), isso para garantir que o coitado do "chocado" não sofra nenhuma espécie de dano físico... Voltando "atrás" (já que estamos vendo o circuito "de trás pra frente") na sequência de blocos, temos o responsável pelo chaveamento em pulsos do **secundário** (usado como "**primário**") do trafo, que é o próprio relê. Ignorando momentaneamente a presença do transístor BD136, e supondo que o terminal "de baixo" da bobina do relê está diretamente ligado à linha do **negativo** da alimentação, observem que a energia da fonte, ao ser aplicada, se desenvolve totalmente sobre a bobina do relê, via contatos NF e C do dito cujo. Isso determina a imediata "puxada" do contato móvel C para a posição NA, "abrindo" o contato NF... Quando isso ocorre, a bobina é desenergizada, voltando o contato móvel C a "encostar" em NF, quando então tudo recomeça... A velocidade (Frequência) desse "liga-desliga" é basicamente determinada pela indutância da bobina do relê... No caso, contudo, anexamos em paralelo o capacitor eletrolítico de 10u, de modo a "maneirar" um pouco a tal Frequência, preservando mecanicamente os contatos do relê (que não foram feitos para trabalhar em velocidade de chaveamento tão elevadas...). Notem que o transístor BD136 trabalha como um simples "autorizador" da passagem geral de energia para a bobina do relê, de modo que, enquanto o tal "BD" estiver "cortado", não haverá o "liga-desliga" automático e cíclico na bobina do relê... Já estando o transístor "conduzindo", ocorrerá o rápido chaveamento, em pulsos, descrito anteriormente. Agora vamos dar uma olhada lá no "co-

meço" (esquerda do diagrama...) do circuito: um foto-transístor TIL78 monitora as condições de luminosidade ambiente, polarizado em **coletor** por um resistor de 470K, de modo que, não havendo luz, os pinos 1-2 do **gate** 1-2-3 de um Integrado 4001B "vê" nível digital "alto". Já com o TIL 78 iluminado (ainda que tenuamente), a tal entrada do **gate** "sente" estado ou Tensão "baixa"... A saída desse **gate** (pino 3), mostrando sempre um nível digital **invertido** com relação ao presente na entrada, aciona - por sua vez - um simples MONOESTÁVEL estruturado com dois outros gates do mesmo Integrado (pinos 11-12-13 e 8-9-10) e cujo período é estabelecido pelo capacitor de 1u e resistor de 1M5 (aproximadamente 1 segundo). Uma vez disparado o MONOESTÁVEL (pela presença de um nível "alto" no pino 3 do 4001, ocasionado pela iluminação do TIL78...), sua saída (pino 10) mostrará estado "alto" pelo período de Temporização. Esse nível, invertido pelo último **gate** (pinos 4-5-6), aparecerá como "baixo", durante o período do MONOESTÁVEL, na saída final, pino 4. Quando (e só quando...) isso ocorre, o transístor já analisado (BD136), PNP, será fortemente polarizado para saturação, via resistor de base no valor de 330R... Resumindo tudo: apenas quando o TIL78 conseguir "enxergar" uma "luzinha", o MONOESTÁVEL de 1 segundo disparará, "ligando" o BD136, com o que o conjunto relê/**secundário** do trafo entrará em "fibrilação", manifestando pulsos que, elevados pelo dito transformador, aparecerão como centenas de volts no **primário** (contidos, em Corrente, pelo resistor de 47K, e apresentados aos terminais "AT"...). Um diodo 1N4148, em conjunto com capacitor eletrolítico de 100u, desacopla a alimentação, "isolando-a" nos dois estágios do circuito, de modo que o setor centrado no 4001B não possa sofrer interferências do bloco correspondente ao relê/trafo/transístor... Para que haja, contudo, suficiente "energia momentânea" do bloco de Potência, a alimentação geral (9V) passa antes pelo armazenamento e desacoplamento proporcionado pelo capacitor eletrolítico de grande valor, 2200u... Além disso, em "anti-paralelo" com a bobina do relê, para preservar o transístor **driver** contra os "chutes" de Tensão desenvolvidos no indutor durante os chaveamentos, temos um diodo 1N4148, em posição convencional... O consumo de Corrente em espera - é muito baixo, quase "imedível"... Mesmo durante o período de aproximadamente 1 segundo no qual as "coisas esquentam", a demanda média não é exagerada (grande parte dela sustentada pela própria carga acumulada no capacitor "grandão" de 2200u)...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001B
- 1 - Transístor BD136 (PNP, média Potência, bom ganho)
- 1 - Foto-transístor TIL78
- 2 - Diodos 1N4148 ou equival.
- 1 - Resistor 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou Tensão maior, até 60V)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2.200u x 16V
- 1 - Relê c/bobina para 6 VCC e dois conjuntos de contatos reversíveis - tipo MC2RC1 ou equival.
- 1 - Transformador de força c/**primário** para 0-110-220V e **secundário** para 6-0-6V x 200 a 250mA
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (9,5 x 5,8 cm.).
- 1 - "Clip" para bateria de 9V (ou suporte para 6 pilhas pequenas) - VER TEXTO
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini) - OPCIONAL
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa, em madeira ou plástico, de preferência em forma cúbica (ou prisma retangular), com medidas mínimas de 12 x 12 x 12 cm., dotada de tampa basculante (com dobradiças ou equivalente).
- \- Material metálico ou condutivo, para a confecção das "grades" a serem apostas à tampa da caixa. Pode ser usado metal fino, em lâminas, papel metalizado ou mesmo placas de fenolite cobreado, corroidas de acordo com os padrões sugeridos no presente aritgo, e coladas em sobreposição às superfícies da tampa (VER TEXTO).
- \- Adesivos, parafusos/porcas, caracteres decalcáveis ou transferíveis, etc., para fixações gerais e acabamento da caixa.

- FIG. 2 - O CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Para que tudo fique bem compacto, optamos por "leiautar" o Circuito Impresso específico incluindo a colocação do transformador sobre a própria placa... Com isso, os mesmos parafusos usados para fixação das "orelhas" do dito trafo, também servirão como fixadores gerais da placa junto à caixa, dando bastante solidez ao conjunto... Quanto ao Impresso, seu diagrama é simples, não muito "amontoado", visto em escala 1:1 na figura... Os maiores cuidados que o Leitor/Hobbysta deverá ter referem-se ao desenho (traçagem), corrosão e furação da região compreendida pelas ilhas destinadas à recepção das "perninhas" do Integrado (inevitavelmente próximas umas das outras... No mais, tudo

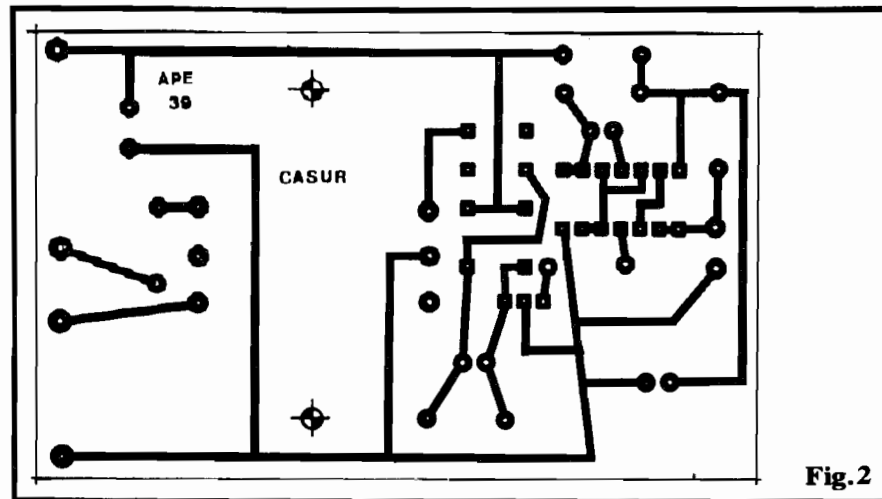



Fig.2

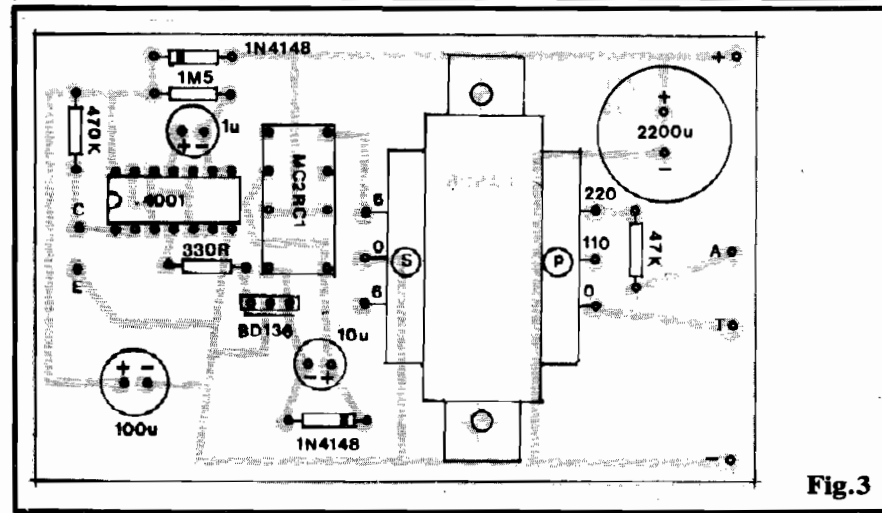



Fig.3

se resume em copiar o padrão mostrado e realizar a confecção nos métodos tradicionais, mais do que conhecidos pelos Hobbystas... Observar os furos de bom calibre, já demarcados, destinados à fixação do citado transformador...

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - O diagrama mostra agora a placa pelo seu lado não cobreado, todas as peças principais já posicionadas, em vista "estilizada"... O componentes cuja inserção de terminais merece maior atenção:

- Integrado 4001B, com sua extremidade marcada voltada para a borda da placa.
- Diodos 1N4148, ambos com suas extremidades de **catodo**, marcadas por um anel ou "cinta" em cor contrastante, nitidamente indicadas...
- Capacitores eletrolíticos, todos com as polaridades marcadas com clareza (lembrem-se que qualquer inversão poderá "danar" tudo).
- Transformador, com seu enrolamento **secundário** voltado para a posição ocupada pelo pequeno relê. Durante as soldagens, o Leitor observará que em ambos os enrolamentos do trafo existe pelo menos **um** terminal/fio sem **conexão...** No entanto, para fins estéticos e de boa acomodação/fixação do componente, **também** tais fios deverão ser soldados nas respectivas ilhas "mortas" (não ligadas a qualquer trilha cobreada...).
- Transístor BD136, com sua face **não metalizada** voltada para o relê...
- Relação valor/posição dos resistores (e também dos capacitores eletrolíticos), já que qualquer troca poderá invalidar o funcionamento do circuito.

Terminadas as soldagens (é bom já fixar as lapelas do transformador à placa, ainda que provisoriamente, por parafusos/porcas...), todas as posições, códigos, valores, polaridades, devem ser conferidos. Também devem ser observados (quanto à sua qualidade...) os pontos de solda, pela face cobreada da placa, sempre lembrando que são danosas as junções foscas ou com superfícies irregulares. Boas soldagens terminam brilhantes, lisas, sem excrescências... Também podem ser consideradas "ruins" as soldagens com excesso de liga (a solda "escorre", "vazando" e fazendo "pontes" com as conexões próximas) ou com falta dela (fica apenas uma "bolinha" de solda, "empoleirada" na extremidade do terminal, porém sem fazer efetivo contato com a ilha cobreada...). Apenas depois de satisfeitas todas as verificações, podem ser "amputa-

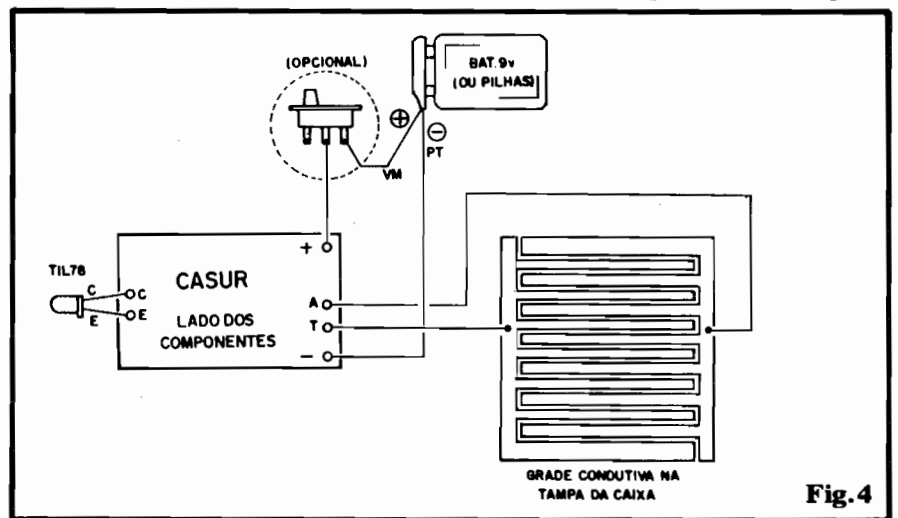



Fig.4

das" as sobras de terminais...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Antes de iniciar as ligações externas ao Circuito Impresso, é bom identificar corretamente suas ilhas periféricas (comparar com a figura anterior), todas elas codificadas para evitar erros ou confusões... O diagrama mostra a placa pelo lado não cobreado... Observar as ligações da alimentação, bem como a codificação de polaridade e das cores dos fios provenientes do "clip" da bateria (ou do suporte de pilhas). Notem que o interruptor geral (opcional) deve ser intercalado no fio do **positivo** (vermelho). Verificar bem as ligações do foto-transístor TIL78, com sua "perna mais curta" (terminal de **coletor**, saindo da base do componente junto ao seu lado que apresenta um pequeno chanfro...) ligada ao ponto "C" da placa (o "outro" terminal, obviamente ligado ao ponto "E"...). Finalmente, observar com muita atenção as conexões das saídas de alta Tensão, presentes nos furos "A-T", e que deverão ser levadas, por fios flexíveis, no adequado comprimento, aos dois "polos" da grade condutiva a ser aplicada sobre a tampa da caixa...

●●●●●

A TAL "GRADE CONDUTIVA"...

A GRADE CONDUTIVA constitui o revestimento/contato elétrico da tampa da caixa, justamente onde o "trouxa põe a mão" ao abrir a dita cuja, condição sem a qual não haverá como "eletrocutar a figura"... O importante é - conforme sugere a própria figura 4 - que os dois setores ou "polos" fiquem, ao mesmo tempo, eletricamente isolados, mas fisicamente próximos, de modo que a mão da pessoa possa atingir **ambos** os contatos elétricos ao segurar a tampa... A disposição mais lógica, justamente, é a do "duplo grafo com dentes intercalados", sugerida no diagrama, embora outros arranjos possam ser estudados... Observem que guardadas as necessárias características elétricas, mecânicas e dimensionais, podem ser usados filetes de papel metalizado, lâminas de metal fino e flexível (que sejam fáceis de colar sobre a tampa), ou ainda, o que nos parece mais prático e elegante, placas de Circuito Impresso sobre as quais seria "decapado" o cobre, no padrão sugerido (via corrosão normal, com Percloreto de Ferro). As placas poderiam ser dimensionadas de acordo com os exatos tamanhos e formas da tampa da caixa (e das suas laterais solidárias...), conforme veremos na figura seguinte...

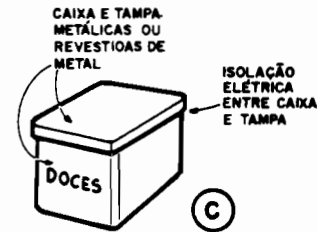
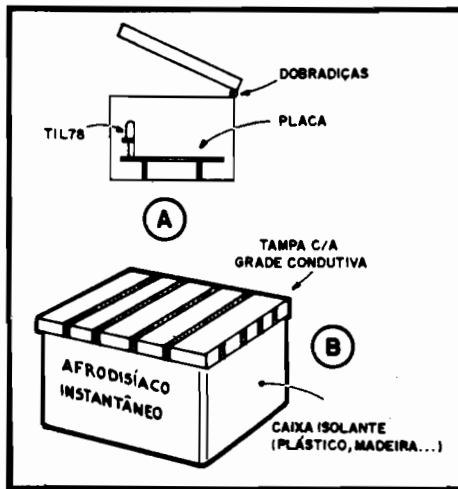



Fig.5

●●●●●

- FIG. 5 - DETALHES DA CONSTRUÇÃO FÍSICA DA "CAIXA DE SURPRESA" - Conforme vemos em 5-A, convém que a placa do circuito seja rigidamente fixada ao fundo da caixa (talvez pelos mesmos parafusos - desde que suficientemente longos - que prendem o transformador...), de modo que a "cabeça" sensora do foto-transístor TIL78 fique apontada para a "boca" da caixa... Isso é fundamental para que o foto-sensor "veja" a luminosidade externa, assim que a tampa é levantada, caso contrário o circuito não funcionará... A bateria (ou suporte com 6 pilhas pequenas) também deve ser rigidamente fixada, com o auxílio de braçadeira, parafusos/porcas... Uma ótima sugestão é "calçar" tudo, dentro da caixa, com pedaços de espuma de **nylon** ou blocos de isopor (não esquecendo de deixar "livre" o "olho" do TIL78...). Em 5-B vemos uma sugestão prática (já abordada...) para o acabamento e instalação da grade condutiva à tampa da caixa... Observem que, no exemplo, a caixa como um todo deve ser feita de material isolante (madeira ou plástico), sendo que apenas na tampa (tanto em sua parte superior, quanto nas laterais...) devem ser coladas as áreas metalizadas para a saída da alta Tensão (eletricamente ligadas aos pontos "A" e "T" da placa, conforme indica a fig. 4. UM ALERTA: sob nenhuma hipótese pode haver contato elétrico estabelecido entre os tais pontos "A" e "T". já que nesse caso, além da alta Tensão não atingir a pessoa que abre a caixa, podem ocorrer danos ao próprio circuito... Em qualquer caso, o único "caminho" aceitável para a tal Tensão é A PRÓPRIA MÃO DE QUEM ABRE A TAMPA! Finalmente, em 5-C temos outra sugestão, agora partindo de uma caixa totalmente metálica, na qual, porém, tampa e "corpo" são eletricamente isolados, eventualmente através de dobradiças plásticas, e de um "encosto" de plástico ou borracha, "separando" eletricamente o "corpo" da tampa... Nesse caso, "corpo" e tampa devem, individualmente (e separadamente...) ser ligados aos terminais "A" e "T" da placa do circuito. Em todo e qualquer caso ou arranjo, é importante "calcular" bem os tamanhos, posições e a "ergonomia" do conjunto, de modo que forçosamente, ao abrir a tampa, a pessoa tenha que estabelecer - com a mão - contato elétrico com os dois "polos" dos terminais de alta Tensão, senão nada feito: não há "choque"...!

●●●●●

TESTANDO E... "CHOCANDO"...

Para testar o circuito (sem levar "choque"...) recomenda-se ao Hobbysta emprestar a luva de borracha que a mamãe ou a esposa usam nos seus trabalhos de cozinha... Enquanto com uma das mãos se abre a tampa, com a outra segura-se **um** dos terminais de uma lampadazinha de Neon (tipo NE-2), encostando-se o **outro** terminal da dita cuja num dos filetes ou polos metálicos da GRADE CONDUTIVA... Se tudo estiver correto, em ambiente não muito iluminado, poderá ser visto o brilho tênue do Neon, excitado pelos pulsos de alta Tensão gerados... EM TEMPO: usar, nesse teste, a tal luva de borracha apenas na mão que levanta a tampa, NÃO naquela que segura um dos terminais da lâmpada de Neon! Se as coisas forem feitas conforme descrito, não haverá risco de "choque"...

Daí por diante, é só ficar observando, deixando a caixa num ponto (sobre uma mesa, por exemplo...) onde as pessoas a vejam... A natural curiosidade do ser humano fará o resto!

Quanto aos "argumentos publicitários" que o Leitor/Hobbysta usará para "atrair" os incautos, ficam por conta da criatividade de cada um. Querem uma ótima sugestão...? Em número já antigo de APE, mostramos um projeto de "passarinho eletrônico", que simula, com **grande** fidelidade, o canto e o "comportamento" (intervalos, trinados, etc.) de pequenas aves... Se um circuito desse for embutido na caixa, juntamente com o **hardware** da CASUR, a "atração será fatal"... Todo mundo vai querer abrir a caixa para "ver o passarinho", e daí...

MONTAGEM 191

• ROBÔ JARDINEIRO

Fig.1

UM "JARDINEIRO AUTOMÁTICO" QUE MONITORA, POR QUANTO TEMPO SEJA NECESSÁRIO, O GRAU DE UMIDADE PRESENTE NA TERRA (OU NO COMPOSTO ORGÂNICO) SOBRE A QUAL ESTEJA SUA(S) PLANTA(S) PREFERIDA(S), PODENDO EXERCER SEU IMPORTANTE TRABALHO TANTO EM VASOS QUANTO NO SOLO! ENQUANTO AS CONDIÇÕES DE UMIDADE FOREM FAVORÁVEIS À PLANTA, O ROJA NÃO SE MANIFESTA, PORÉM ASSIM QUE A UMIDADE CAIR A NÍVEIS PREJUDICIAIS À "SAÚDE" DA PLANTA, IMEDIATAMENTE UM AVISO É EMITIDO (ATRAVÉS DA MANIFESTAÇÃO DE UM LED, PISCANDO EM LAMPEJOS BREVES E NÍTIDOS, À RAZÃO DE 1 Hz)... O AVISO PERSISTIRÁ ATÉ QUE ALGUÉM TOME A PROVIDÊNCIA DE IRRIGAR A POBRE PLANTA, QUANDO ENTÃO O ROJA NOVAMENTE "SOSSEGARÁ", VOLTANDO AO SEU IMPORTANTE PLANTÃO! PEQUENO, BARATO E CONFIÁVEL, O ROBÔ JARDINEIRO É ALIMENTADO A PILHAS OU BATERIA (6 A 9V) SOB CONSUMO IRRISÓRIO (PODE FICAR "EM PLANTÃO" POR MÊSES A FIO...) E É DOTADO DE UM INÉDITO SISTEMA DE ACIONAMENTO AUTOMÁTICO (ELE "SE LIGA", SOZINHO, ASSIM QUE SEUS SENSORES SÃO ENFIADOS NO SOLO OU NO SUBSTRATO ORGÂNICO QUE ACOMODA A PLANTA, E TAMBEM "SE DESLIGA", AUTOMATICAMENTE, ASSIM QUE É REMOVIDO DO LOCAL!) QUE CONTRIBUI AINDA MAIS PARA UMA ENORME ECONOMIA ENERGÉTICA, FAVORECENDO ELEVADA DURABILIDADE PARA AS PILHAS OU BATERIA! UM FANTÁSTICO PRESENTE PARA O PRÓPRIO HOBBYSTA (OU PARA A MAMÃE, ESPOSA, NAMORADA...) QUE "CURTE" FLORES E PLANTAS!

- **O "ROBÔ JARDINEIRO"** - Nas suas concepções mais elementares, circuitos eletrônicos sensores de umidade não constituem novidade para os Hobbystas "juramentados", já que surgem com relativa frequência nas mais diversas publicações de Eletrônica, Revistas, Livros, etc. Isso se deve a dois fatores: primeiro que dispositivos/circuitos do gênero são, seguramente, **muito** úteis, principalmente na monitoração das condições de solo (ou de outros substratos orgânicos) que abriga plantas delicadas e segundo que *é fácil* estabelecer-se um prático e efetivo sensoreamento das condições de umidade num solo, simplesmente providenciando a medição - por qualquer método - da Resistência ôhmica de tal substrato (quanto maior for o teor de água, menor será a Resistência, e vice-versa, de forma bem proporcional e "linear"...). Ao desen-

volvermos o ROBÔ JARDINEIRO (ou apenas ROJA, para simplificar...) não fugimos dessas premissas: em essência, a idéia não é "inédita"... Já a **forma** final do arranjo, principalmente o automatismo da sua alimentação e o seu consumo extremamente otimizado (que permite utilizar o ROJA, ininterruptamente, por períodos de Tempo extremamente longos...), seguramente **são inéditos**! O dispositivo sequer apresenta chaves, botões ou comandos externos: apenas um LED indicador e três "agulhas" sensoras, de metal inoxidável... Enquanto tais agulhas estiverem fora do solo (daqui pra frente, entendam "solo" como todo e qualquer substrato utilizado para o plantio, terra, compostos diversos, "xaxim", "terra vegetal", etc.), o ROJA permanecerá com sua alimentação interna automaticamente DESLIGADA, não havendo, portanto, nenhum consumo de energia... Introduzindo-se, contudo, as agulhas no solo, imediatamente o ROJA "se liga", sem que o usuário precise acionar qualquer botão ou chave... Se corretamente ajustado (a calibração é muito fácil, Vocês verão...), enquanto o solo apresentar boas condições de umidade, o ROJA "não está nem aí"... Fica "quietinho", em plantão, consumindo "praticamente nada", em termos de energia... Quando a umidade, pela natural evaporação e pelos drenos efetuados pela própria planta, descer a níveis incapazes de sustentar o vegetal, o ROJA manifesta seu aviso, piscando o LED indicador, uma vez por segundo, em lampejos breves que não podem ser ignorados... Ele assim ficará ("avisando") até que o solo seja devidamente regado, quando então o alarme cessará, retornando o sistema à condição de "plantão". Notem que **mesmo** durante o período em que o "aviso" está se manifestando (LED piscando...), o consumo de energia (graças a um projeto totalmente desenvolvido **visando** máxima economia energética...) permanecerá em níveis **muito** baixos... Com isso, ainda que durante **dias** ninguém esteja presente para notar o alarme (raça de malvados: colocam a pobre plantinha num vaso e acham que daí pra frente ela deverá "se virar", sozinha, como se não fosse um ser vivo, carente de permanentes cuidados e atenções...), as pilhas ou bateria "se aguentarão" muito bem (veremos mais sobre o consumo quando - à frente - falarmos sobre os aspectos técnicos do circuito...). Com tais habilidades, o ROJA (depois de montado e calibrado) pode, perfeitamente, ser utilizado por absolutos "leigos" em Eletrônica (como, infelizmente, é o caso da maioria das pessoas que "se liga" em plantas...). O custo final da montagem é tão baixo que permite - inclusive - a construção (a partir de um "investimento" total bastante moderado...) de inúmeras unidades, condição ideal para quem tem "um monte" de vasos com plantas delicadas (violetas, samambaias, orquídeas, begônias, etc.). Observem, ainda, que embora tenhamos mencionado várias vêzes o termo "vaso", nada impede que o ROJA seja usado também externamente, no solo mesmo (na terra...), desde que sua construção e acabamento guarde alguns cuidados simples de impermeabilização (falaremos sobre isso...). Finalizando essa apresentação, lembramos que mesmo não sendo o próprio Leitor/Hobbysta um "fanático" por plantas e flores, com toda certeza **alguém** aí em casa, o é... A mamãe, a esposa, ou mesmo a noiva ou namorada, quase sempre têm uma "queda" por esses fantásticos "adornos" que a Natureza nos oferece, e por cuja beleza pagamos o preço simples de alguns cuidados elementares... O ROJA, assim, constitui excelente (e utilíssimo) presente para qualquer dessas queridas pessoas que poderão até passar a olhar com "melhores olhos", a **sua** - do Leitor - "mania por Eletrônica"...

- FIG. 1 - O CIRCUITO - O diagrama mostra, "de cara", que apesar das relativas sofisticações no seu funcionamento e automatismo, o circuito do ROJA não tem nadinha de complicado, beneficiado que foi - tecnicamente - pela presença central de um Integrado digital da família C.MOS (4093), versátil, "muquirana" (em termos de demanda energética) e confiável! O primeiro bloco do circuito reside numa simples "chave eletrônica" (**gate** do 4093 delimitado pelos pinos 1-2-3), cuja entrada é pré-colocada em nível digital "alto" (via resistor de 10K mais **trim-pot** série de 3M3, através do qual a sensibilidade do sensor pode ser ajustada), protegida por resistor de 10K. Uma das agulha sensoras ("S") está eletricamente solidária a tal entrada... Estando o conjunto de agulhas ("S-C-N") no solo, enquanto manifestar-se entre os pontos "S" e "N" uma Resistência **menor** do que a soma do resistor de 10K com o momentâneo valor assumido pelo **trim-pot** de 3M3, a entrada do **gate**/"chave" (pinos 1-2) "verá" nível digital "baixo"... Tal condição se verifica com solo úmido. Já quando o solo secar, a Resistência presente entre os pontos "S" e "N" aumentará, até que ultrapassando o valor do conjunto 10K/T.P. de 3M3, promoverá o surgimento de nível digital "alto" na dita entrada no **gate**/"chave"... Um segundo **gate** (pinos 11-12-13) inverte a saída do primeiro, de modo que no pino 11 teremos as seguintes condições: com o solo úmido, nível "baixo" e com o solo seco, nível "alto"... Por enquanto, "guardem" essa informação, enquanto analisamos outro bloco sensor do circuito: o correspondente à "chave de autorização".... Esta é responsabilidade do **gate** delimitado pelos pinos 4-5-6, cuja entrada (pinos 5-6), protegida pelo resistor de 10K, está previamente colocada em nível "alto", via rede polarizadora de elevadíssimo valor (20M), formada por dois resistores de 10M, em série... Notem que outra agulha sensora apresenta-se a tal entrada ("C"), de modo que, estando "C" e "N" **fora** do solo (Resistência "infinita" entre tais pontos...), a dita entrada "vê" estado "alto", consequentemente mostrando nível "baixo" na saída

do respectivo **gate** (pino 4). Contudo, assim que o conjunto de agulhas é enfiado no solo, mesmo estando este **muito** seco, o valor ôhmico "visto" entre "C" e "N" será forçosamente **menor** do que 20M, com o que a entrada do **gate** sentirá nível "baixo", levando a saída (pino 4) do bloco inversor a nível "alto"... Verifiquemos, agora, a atuação do último bloco, correspondente ao "avisador", **driver** do LED monitor. Este é circuitado em torno do quarto **gate** do 4093 (pinos 8-9-10), que pode oscilar em baixíssima Frequência (cerca de 1 Hz), sob o auxílio da rede RC formada pelo capacitor de 1u, resistores de 4M7 e 47K (mais os dois diodos 1N4148...). Observem que a "esquisita" configuração dos resistores "seriados" com diodos em opostas polaridades, determina forte assimetria no ciclo final da oscilação de modo que, com o ASTÁVEL **funcionando**, sua saída (pino 10) ficará, a cada ciclo, "baixa" por apenas 1/100 de segundo, em seguida "alta" por 99/100 de segundo, e assim por diante... Observando que apenas o estado "baixo" na dita saída permite o acendimento do LED (protegido o conjunto pelo resistor de 470R...), e considerando que, em repouso (não oscilando), a saída mostra sempre estado "alto", o tempo pelo qual o LED permanece aceso, em **qualquer circunstância**, é absolutamente mínimo! Como o LED, por sí, é o principal "gastador" de energia (Corrente) de todo o circuito, temos aí a principal razão da **enorme** durabilidade a ser esperada das pilhas ou bateria (o circuito "puxa" menos de 100uA em **stand by**, e cerca de 1mA, médios, com o LED piscando!). Vejamos agora a inter-ação entre as "chaves" eletrônicas já descritas e o módulo ASTÁVEL... O oscilador é do tipo controlado, dotado de uma entrada de **enable** (pino 9), de cujo momentâneo estado digital depende o funcionamento (ou não) do ASTÁVEL: pino 9 "alto" o oscilador "anda", pino 9 "baixo" o oscilador "para" (restando sua saída - pino 10 - "alta" e "imóvel"...). Observem que o tal pino de autorização está, normalmente , "levantado" ou "tornado baixo" pela presença do resistor de 100K à linha do **positivo** da alimentação. Entretanto, a simples matriz dupla de diodos, ligas às saídas correspondentes aos pinos 11 e 4 do 4093, determina que, bastando estar "baixa" qualquer (ou as duas...) dessas saídas, o pino de **enable** do ASTÁVEL "verá" tal inibição, com o que o oscilador não **funcionará**. O oscilador que aciona o LED apenas pode entrar em ação se tanto o pino 11 quanto o 4 estiverem "altos"., quando então ambos os diodos da matriz se transformarão em "paredes" de elevadíssima impedância, deixando de interferir com a polarização dada ao pino de **enable** do ASTÁVEL. Esse conjunto de circunstâncias **apenas** ocorre se as agulhas sensoras **estiverem** enfiadas no solo **e se** o tal solo estiver seco! Qualquer outro conjunto de condições inibirá completamente o funcionamento do oscilador e - consequentemente - o eventual "acendimento" do LED monitor! Nesse conjunto lógico, simples, porém "inteligente" ("inteligente", sim, já que "ele **toma de-**

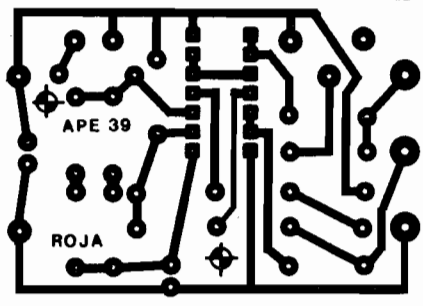
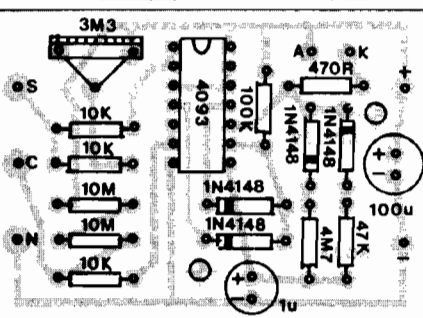
Fig.2

Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4093
- 1 - LED comum, vermelho, redondo, 5 mm, bom redimento luminoso.
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 3 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 4M7 x 1/4W
- 2 - Resistores 10M x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** vertical 3M3
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou Tensão maior, até 60V)
- 1 - Capacitor eletrolítico 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,6 x 4,0 cm.)
- 1 - "Clip" para bateria de 9V (OPCIONALMENTE suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas)
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 3 - Agulhas de aço, longas (mínimas 5 ou 6 cm.). Podem ser usadas agulhas de costura manual comuns, inox, dotadas de "olho" (furo para passagem da linha) na extremidade oposta à ponta, o que facilitará muito a implementação final - VEJAM DETALHES MAIS ADIANTE.
- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Pode ser usado um **container** plástico padronizado, de fácil aquisição nas lojas de componentes (nas convenientes dimensões).
- - Massa adesiva de **epoxy** ("Durepoxy" ou similar) para fixações diversas.
- 1 - Soquete (ilhós) para fixação e "apresentação" do LED no painel principal do **container** escolhido.
- - Parafusos/porcas para fixações internas.

cisões...") reside toda a sofisticação comportamental do ROJA! O circuito é alimentado por 6 a 9V, que poderão ser fornecidos por 4 ou 6 pilhas pequenas, condicionadas no respectivo suporte, ou por única bateriazinha de 9V (tipo "tijolinho"). Um capacitor de 100u - como é convencional - desacopla a alimentação de modo que as naturais modificações de impedância interna das pilhas ou bateria, com o uso, não possam interferir com o funcionamento de setores mais "delicados" do circuito...

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Como a quantidade de peças é reduzida, o próprio arranjo de ilhas e pistas apresenta suficiente "descomplicação" e baixo "congestionamento" para que sua realização fique ao alcance mesmo do Hobbysta ainda sem muita prática... Recomendam-se - certamente - os eternos cuidados, exaustivamente descritos em APE, para a traçagem, corrosão, limpesa, furação e verificação final do Impresso, tudo isso **antes** de começar as soldagens... Uma leitura atenta às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS ajudará **muito** aos recém-Hobbystas... Lembrar sempre que, mesmo partindo de componentes corretos e perfeitos, polaridades certas, soldagens perfeitas, etc., um circuito NÃO FUNCIONARÁ se o seu substrato, a placa de Impresso, tiver uma merdinha de um defeitinho (lapso ou "curto" nos caminhos cobreados), quase invisível a olho nú...

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Assim como ocorre na fig. anterior, a placa é vista em tamanho natural (escala 1:1), porém agora "olhada pelo **outro** lado" (não cobreado), já com a estilização de todos os componentes (menos LED, alimentação e agulhas sensoras...) com seus valores, códigos, polaridades e parâmetros claramente indicados, de modo que mesmo um montador principiante não encontrará dificuldades em posicionar corretamente as peças para soldagem... Alguma duvidazinha que "sobrar" poderá ser sanada a partir de uma leitura ao TABELÃO APE, sempre encartado nas primeiras páginas da Revista, lá junto às INSTRUÇÕES GERAIS (também permanentes...). Como sempre, enfatizamos que os maiores cuidados devem ser dispensados à colocação dos componentes polarizados (Integrado, diodos, capacitores eletrolíticos), mas também a relação valor/posição das demais peças tem grande importância (se dois resistores - por exemplo - um de 10K e um de 10M tiverem suas posições trocadas, o circuito não funcionará...). Um lembrete: os terminais do **trim-pot** vertical são mais grossos do que a média das "pernas" das demais peças, necessitando assim de uma furação de maior calibe, na placa, para a devida inserção (observem, na fig. 2, que as "ilhas" destinadas aos pinos do dito **trim-pot** são mais "taludas", justamente para permitir furações de maior parâmetro). Algumas ilhas periféricas (junto às bordas) da placa, na figura, encontram-se ainda sem ligações... Destinam-se elas às conexões externas à placa, que serão vistas a seguir. Apenas devem ser cortadas (pelo lado cobreado da placa) "sobras" de terminais, após cuidadosa conferência final, incluindo a verificação do estado de cada ponto de solda...

Fig.4

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A face mostrada da placa é ainda (como na fig. anterior) a não cobreada... Só que agora, para "despoluir o visual", os componentes **sobre** a placa não são vistos, já que a **ênfase** está nas conexões externas. Observar os seguintes pontos:

- Polaridade da alimentação (fio do positivo, vermelho, ligado ao ponto "+" e fio negativo, preto, ao ponto "-").
- Conexões do LED, com a correta identificação dos seus terminais "A" e "K" (ver TABELÃO, se preciso...) aos respectivos pontos da placa.
- Ligação/fixação das **três** agulhas

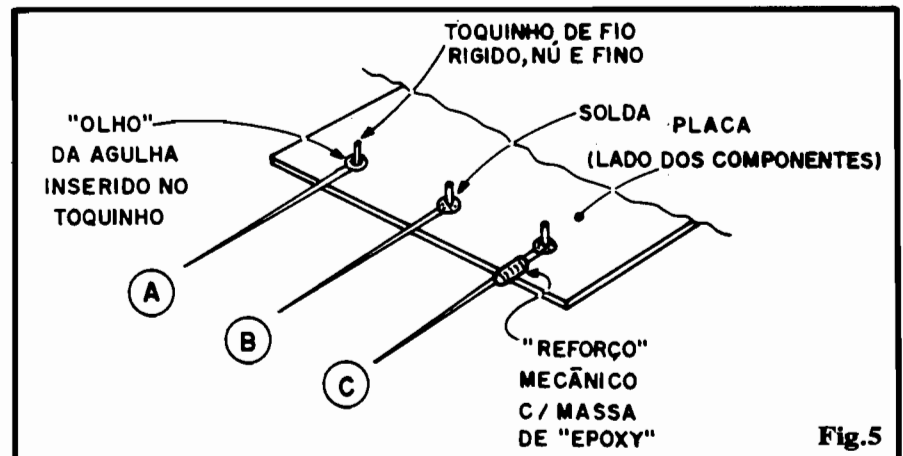



Fig.5

sensoras, cujos detalhamentos estão na próxima figura.

Quanto às conexões da alimentação, deverão ser feitas com fios não muito longos, para que nada fique "sobrando" dentro da caixa, quando da acomodação final. Já o LED tanto pode ficar ligado diretamente à placa (conforme mostrado), quanto através de um par de fios finos, o que permitirá uma certa flexibilidade na instalação final (em qualquer caso, os comprimentos de fios deverão ater-se ao **suficiente** - fios "sobrando", além de feios, constituem fonte potencial de problemas em qualquer montagem...).

- **FIG. 5** - DETALHES DA LIGAÇÃO/FIXAÇÃO DAS AGULHAS SENSORAS - Se forem usadas as sugeridas (ver item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS) agulhas de costura manual, com "olho" na traseira (êpa!), tanto a sua ligação elétrica, quanto a sua fixação mecânica ficarão grandemente facilitadas, usando-se o método ilustrado:

- Três "toquinhos" de fio fino, rígido e nú (êpa, de novo...!), devem ser inicialmente soldados às ilhas/furos "S", "C" e "N", de modo que sobressaiam dois ou três milímetros pela face não cobreada da placa.
- Os "olhos" (furos) das agulhas são então usados para fixação provisória aos tais "toquinhos". Alinhando-se previamente as agulhas, elas podem ser soldadas aos pedacinhos de fio. A solda costuma "pegar" bem no aço da agulhas, mas se houver alguma dificuldade, basta lixar um pouco o "rabo" das ditas agulhas, "foscando" o metal, de modo que a liga fundida possa agregar direitinho durante a soldagem...

- Efetuadas as ligações elétricas, as posições das agulhas devem ser "normalizadas" (enquanto ainda existe uma certa flexibilidade no conjunto), restando as três bem alinhadas e paralelas, como se estivessem num prolongamento do próprio plano da placa...
- Finalmente, reforços mecânicos devem ser promovidos, aplicando-se a massa de **epoxy** sobre as agulhas, junto à borda da placa, conforme ilustra a figura. Depois do adesivo solidificar, a rigidez mecânica do conjunto será muito boa.

Uma sugestão: quem quiser tornar "menos perigoso" ao manuseio o conjunto "tri-ponteagudo", poderá simplesmente limar (arredondando um pouco...) as pontas das agulhas, prevenindo acidentes, no futuro...

- **FIG. 6** - "ENCAIXAMENTO" E FUNCIONAMENTO (INCLUINDO CALIBRAÇÃO...) - A disposição final sugerida na fig. 6-A nos parece a mais óbvia e funcional, com as três agulhas projetando-se externamente através de furos estrategicamente feitos numa das laterais do **container**, ficando o LED indicador bem posicionado, numa condição de fácil visibilidade ao operador. Quem pretender utilização externa, ao ar livre, para o ROJA, poderá vedar bem as juntas da caixa com silicone, fazendo o mesmo na junção do LED com o seu furo de fixação, e também nos próprios furos de passagem das agulhas sensoras. Se o **container** for de plástico (como é padrão...), o conjunto ficará, então, completamente impermeável, podendo tomar sol e chuva, sem problemas... O funcionamento/utilização pode ser facilmente interpretado na fig. 6-B: "enfiam-se" as agulhas no solo (terra, substrato, xaxim, o "diabo" que sustente a planta...) e pronto! É só observar periodicamente o LED, regando a planta assim que o "pisca-pisca" se manifestar...! Certamente deverá ser feita uma calibração inicial (única) no circuito, delimitando sua sensibilidade via **trim-pot** incorporado... Vejamos uma maneira fácil e segura de obter essa calibração: toma-se um vaso pequeno e enche-se o recipiente com terra bem seca, reforçando essa "secura" pela exposição ao sol forte, por alguns dias... Esse será o nosso "gabarito" de calibração. Enfia-se as agulhas do ROJA em tal vaso com terra sequinha e, inicialmente, ajusta-se o **trim-pot** de modo que seja obtido o "piscamento" do LED. Em seguida, retira-se o ROJA e acrescenta-se água ao vaso, não em quantidade excessiva (cerca de meio copo de água por litro de capacidade do vaso, é uma boa proporção...), deixando-se assim por alguns minutos, de modo a permitir uma boa absorção... Recoloca-se as agulhas do ROJA no dito vaso e, lentamente, gira-se o ajuste do **trim-pot** parando a calibração exatamente no ponto em que cessa o "piscamento" do LED (ele "apaga" totalmente...). "Lacra-se" o ajuste, com uma gota de esmalte sobre o cursor/**knob** do **trim-pot** e... pronto! Nenhum outro ajuste será necessário...

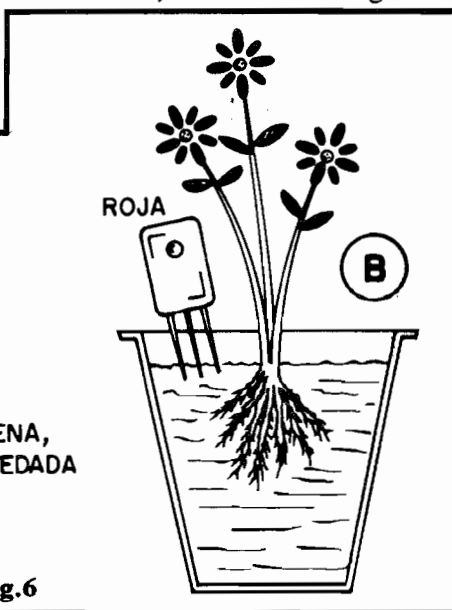
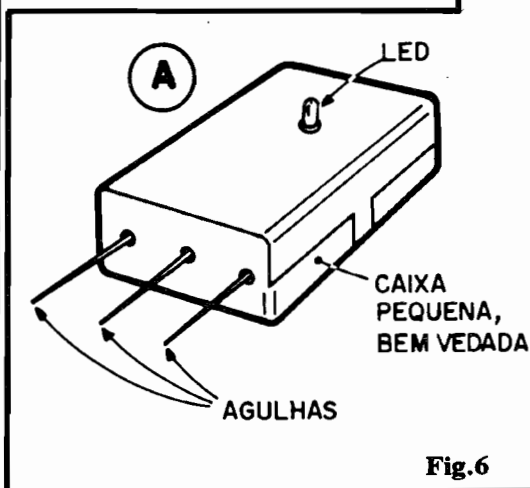
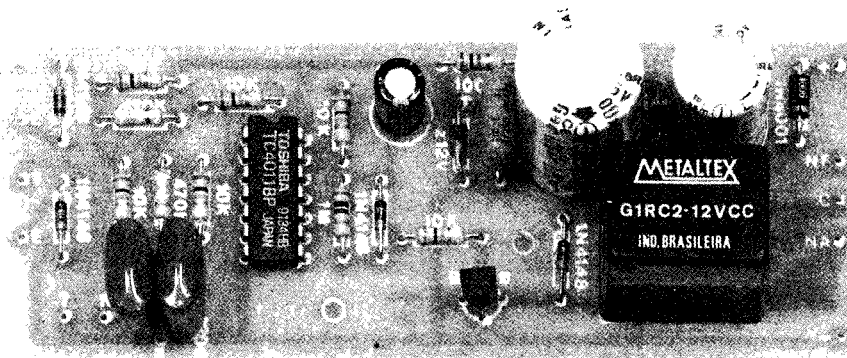



Fig.6

• ANTI-ROUBO RESGATE P/CARRO II

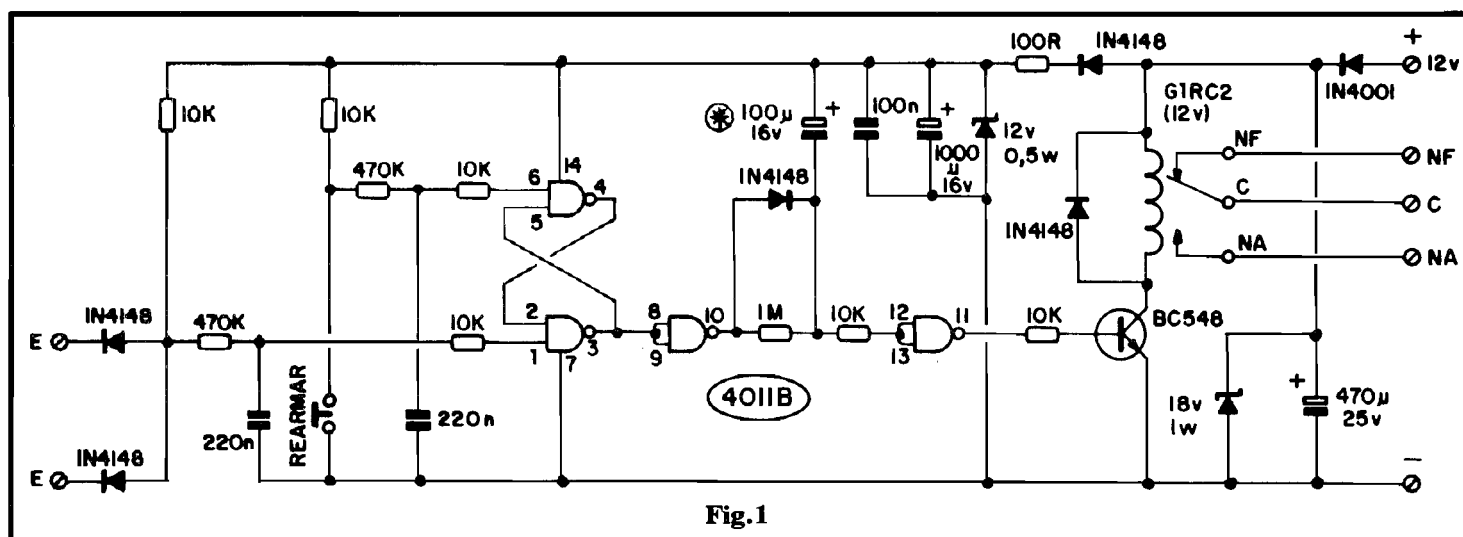



Fig.1

UMA "REAVALIAÇÃO" DE UM DOS PROJETOS JÁ PUBLICADOS ("ANTI-ROUBO RESGATE" - APE Nº 11) QUE MAIS SUCESSO FEZ (E AINDA FAZ...) ENTRE OS LEITORES/HOBBYSTAS! NA PRESENTE "REVISÃO", CUIDADOSAMENTE FORAM PESQUISADOS E SANADOS "PROBLEMINHAS" DE FUNCIONAMENTO QUE PODERIAM SURGIR SOB DETERMINADAS CIRCUNSTÂNCIAS PRESENTES EM VEÍCULOS MAIS ANTIGOS, E COM SISTEMA ELÉTRICO JÁ MUITO "MEXIDO", ALTAMENTE GERADOR DE INTERFERÊNCIAS... O ARREC-2, RESSALVADAS AS ESPECIAIS PROTEÇÕES CONTRA PROBLEMAS, INTERFERÊNCIAS E DISPAROS ALEATÓRIOS, GUARDA AS MESMAS EXCELENTES CARACTERÍSTICAS DO ARREC (UM DOS "CAMPEÕES" DE VENDA ENTRE OS KITS COMERCIALIZADOS PELA CONCESSIONÁRIA EXCLUSIVA...): UM SISTEMA REALMENTE SEGURO E EFICIENTE PARA PROTEÇÃO DO VEÍCULO (E DO MOTORISTA...), JÁ QUE - MESMO NUM ROUBO A MÃO ARMADA, BASTA ENTREGAR O CARRO AO ASSALTANTE PARA, RAPIDAMENTE, RECUPERÁ-LO GRAÇAS À AÇÃO INTELIGENTE E TEMPORIZADA DO DISPOSITIVO!

- O **"ANTI-ROUBO RESGATE P/CARRO II"** - Um item praticamente obrigatório em qualquer veículo, atualmente, consiste num sistema eletrônico de alarme ou proteção contra furto/roubo. Embora seja certo que nenhum artifício tecnológico, por mais sofisticado que seja, possa impedir **totalmente** o roubo de um veículo, também é certo que a instalação de qualquer tipo de dispositivo, capaz de causar (ainda que pequena...) "dificuldades" ao "trabalho" do ladrão, constitui importante "barreira" e eleva o grau de segurança do veículo a índices muito mais altos! Conforme re-

comendam os próprios organismos policiais (com trabalho até o pescoço, mal parelhados, mal pagos...) é dever de cada um (e não apenas da Polícia...) defender seu patrimônio da melhor forma possível, e a instalação de um sistema anti-roubo no veículo inclui-se nesse dever! Existem, é claro, dezenas de modelos de "defesas eletrônicas" para carros, no mercado, porém a grande maioria sofre de (pelo menos **uma** delas...) três sérias "deficiências":

- É muito caro
- É de difícil instalação (o usuário **terá** que recorrer a uma oficina especializada, que cobrará "os olhos da cara"...).
- É de difícil utilização, fazendo com que o próprio usuário "se atrapalhe", toda hora, ocasionando frequentemente o "disparo falso" do alarme, o "travamento" do carro, etc.

O ANTI-ROUBO RESGATE P/CARRO II (assim como sua antiga versão, mostrada em APE Nº 11) consegue - acreditamos - sobrepassar **todos** esses pontos negativos: é de baixo custo, a instalação é muito simples (só terá que recorrer a um "auto-elétrico" quem for absoluto "pagão" no assunto, caso - que nos parece - **não é** o dos Hobbystas de Eletrônica...) e a utilização é absolutamente automática e elementar, acionado o sistema pela abertura de qualquer porta do veículo (e apenas podendo ser desativado por dentro do carro, através da pressão sobre um interruptor momentâneo escondido...). A ação do ARREC-II pode ser descrita assim: toda vez que uma porta do carro for aberta, não importando se isso foi feito pelo dono ou por um ladrão, o circuito "conta" um Tempo de aproximadamente 1 **minuto** e - ao fim desse período - desativa o sistema de ignição do veículo, A MENOS QUE, **DENTRO** DESSA "CARÊNCIA" DE 1 MINUTO, seja premido um pequenino **push-button** escondido (obviamente em local apenas de conhecimento do proprietário). Para o dono do veículo, o ARREC-II jamais constituirá problema: basta lembrar de SEMPRE que entrar no carro, acionar o dito **push-button**... Já para o ladrão, não há saída: ele consegue ligar o carro e fazê-lo andar, porém em 1 minuto (quando terá rodado no máximo 1 quilômetro - menos do que isso em zona urbana...) o veículo para, automaticamente! Certamente, ao ladrão não interessa chamar a atenção para o seu "trabalho", e assim, incontinenti, abandona o carro, partindo na busca de um "carango" **que funcione**, para roubá-lo... Ao proprietário, resta apenas recuperar o veículo, o que poderá ser feito em breve tempo, já que - conforme dissémos - um Tempo de 1 minuto não permite ao ladrão afastar-se **muito** do local do roubo! Porém onde o ARREC-II mostrar melhor suas características de segurança, é no caso de assalto à mão armada (circunstância em que se RECOMENDA ENFATICAMENTE: NÃO REAGIR... Entrega-se o veículo ao assaltante e pronto...): esteja ou não ligado o motor no momento, o ato de abrir a porta (inevitável para o assaltante entrar, e/ou para o proprietário sair...) ativará o ARREC-II, sem que nenhum movimento ou atitude "suspeita" tenha que ser exercida pelo dono do carro (o que - se ocorresse - poderia irritar o bandido, e a prudência manda que não se deve "deixar bravinho quem está segurando um três oitão"...). Ao fim de 1 minuto (quando - por mais rápido que o assaltante dirija - o carro ainda não terá se afastado **muito**...), ocorrerá a imobilização do veículo! Observem que **1 minuto** é - ao mesmo tempo - período suficientemente longo para colocar uma segura "distância física" entre o dono do carro e o bandidão (prevenindo algum tipo de retalização...), durante o qual o pobre "roubado" também poderá buscar socorro, pedir ajuda policial, etc.; mas também convenientemente curto para que o veículo não se afaste **muito**, facilitando o posterior resgate do carro, seguramente abandonado mais adiante pelo ladrão, frustrado! A ação inibidora do funcionamento do sistema de ignição, operada pelo ARREC-II, pode ser efetivada por dois métodos - à escolha: ou interrompe a energia (12 VCC) do sistema, ou coloca "em curto" o platinado do motor! Com tal dualidade, não importa se o carro é ou não dotado de ignição eletrônica (a maioria das quais não tem platinado acessível diretamente...): sempre haverá uma maneira de se incorporar o controle do ARREC-II ao sistema, uma vez que o chaveamento final é feito via contatos de alta Corrente de um relê sensível! A instalação se resume nas conexões de alimentação (**positivo** e "terra"), ligações aos interruptores normalmente agregados às portas do veículo e posicionamento do **push-button** "secreto"... Dá um "tiquinho" de trabalho, mas não é nada difícil ou excessivamente complicado!

- FIG. 1 - O CIRCUITO - Na fig. 1 temos o diagrama do circuito, totalmente centrado num Integrado Digital da "família" C.MOS, tipo 4011B. O primeiro bloco, formado pelos **gates** do dito Integrado delimitados pelos pinos 4-5-6 e 1-2-3, constitui uma simples célula de memória (BIESTÁVEL), que pode ser desativado" por uma breve pressão no **push-button** de REARMAR, ou "ativado" por uma "negativação" (ainda que momentânea, causada por um brevíssimo "abre-fecha" de qualquer das portas do veículo...) de qualquer das Entradas "E"... Observem que além das pré-polarizações em nível digital "alto", proporcionadas pelos dois resistores de 10K à linha do **positivo** da alimentação, cada uma das entradas do BIESTÁVEL (respectivamente pinos 6 e 1 do 4011B...) é protegida contra **transientes**, interferências e "falsos comandos" por uma rede RC em "T", formada por resistores de 470K e 10K, mais um capacitor de 220n "aterrando" o "nó" dos citados resistores. Essas redes exercem importante papel no circuito, evitando que ruídos elétricos presentes na cabagem do veículo possam gerar

falsos "disparos" no sistema... Os outros dois **gates** do 4011B (pinos 8-9-10 e 11-12-13) formam, juntamente com os resistores de 1M e 10K, capacitor de 100u e diodo 1N4148, um simples arranjo MONOESTÁVEL, com período de aproximadamente 1 minuto... Esse MONOESTÁVEL é disparado pela saída do BIESTÁVEL (primeiro bloco), a partir do estado presente no pino 3 do Integrado, de modo que, decorrido o tempo de 1 minuto, o transístor BC548 é "ligado", energizando o relê em seu circuito de coletor... Observem, agora, as poderosas redes de "defesa" contra interferências, transientes e "ruídos elétricos" (que foram incorporados ao ARREC-II, como adendos com relação ao projeto original do ARREC...): uma delas é formada pelo capacitor de 100n, capacitor de 1000u, zener de 12V, resistor de 100R e diodo de 1N4148. Esse conjunto isola completamente a alimentação (além de filtrá-la, estabilizá-la e protegê-la) do bloco lógico do circuito, com relação ao estágio final de Potência, e também "contra" o "fuzuê" de picos, quêdas, oscilações, de Tensão e Corrente que - normalmente - ocorrem num sistema elétrico automotivo (e que, às vêzes, causava problemas no ARREC original...). A outra rede de proteção é formada pelo diodo 1N4001 (que além de isolar a alimentação "interna" do ARREC-II contra o sistema natural de energia do carro, "proibe" que uma conexão invertida de energia seja feita, preservando a integridade do circuito contra erros do instalador...) e pelo conjunto zener de 18V/capacitor de 470n, que estabiliza e filtra as condições de energia para o estágio final de Potência (transístor/relê), não só preservando os componentes desse bloco, mas também encarando, no "primeiro pau", qualquer "maluquice elétrica" que venha pela própria linha de alimentação... Enfim: são nada menos que **quatro** redes de proteção, filtragem e "isolação" (uma em cada Entrada "E", uma no bloco lógico e uma no bloco da Potência/entrada geral de energia...) que asseguram ao circuito um funcionamento confiável, livre de qualquer ocorrência maléfica "externa"... Voltando à função do circuito, a partir dos contatos de utilização do relê (NF-C-NA) podemos - como será visto mais adiante - efetuar "mil e uma" ações inibitórias ao funcionamento do sistema de ignição do carro, seja cortando a energia ao tal sistema, seja "curto-circuitando" estágios fundamentais do dito cujo, de modo a garantir a total paralização do veículo ao fim do período de "carência" (1 minuto - porém modificável, "ao gosto do freguês", pela simples alteração do valor do capacitor eletrolítico original de 100u - marcado com asterisco no esquema).

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Em tamanho natural (escala 1:1), basta "carbonar" cuidadosamente o diagrama, respeitando posições, tamanhos e percursos de ilhas e pistas, para que o Leitor/Hobbysta obtenha uma plaquinha bonita e "profissional". Atenção - principalmente - às ilhas destinadas a receber as "perninhas" do Integrado e os pinos do relê, já que qualquer pequena alteração nas posições/dimensões de tais contatos poderão obstar a inserção dos ditos terminais... Observar a necessidade de trilhas mais grossas nos percursos de alta Corrente, entre os terminais de aplicação do relê e os pontos de conexão externa "NF-C-NA"... No mais, é seguir as tradicionais regras de boa confecção, conferindo muito bem a placa ao final, ainda **antes** de inserir e soldar as peças (quando, então, ainda é possível retificar-se com facilidade erros, lapsos ou "curtos" constatados nessa verificação...).

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Chamamos de "chapeado" (um velho jargão da Eletrônica prática, herdado do "tempo da válvula" e das montagens em chassis metálicos...) à vista real dos componentes, estilizados, sobre a face não cobreada da placa de Circuito Impresso. Todos os valores, códigos, polaridades, etc., estão nitidamente

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 1 - Transístor BC548
- 1 - Diodo zener 18V x 1W
- 1 - Diodo zener 12V x 0,5W
- 1 - Diodo 1N4001
- 5 - Diodos 1N4148
- 1 - Relê c/bobina p/12 VCC e um conjunto de contatos reversíveis p/10A (tipo G1RC2 ou equival.)
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 6 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (11,0 x 4,0 cm.)
- 2 - Pedaços de barra de conetores tipo "Sindal", ambos com 5 segmentos, para as conexões externas do ARREC-II
- 1 - **Push-button**, mini (quanto menor **melhor**, facilitando o "escolhimento") - tipo N.A.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Recomendamos um **container** plástico padronizado, forte, de preferência dotado de "abas" ou braçadeiras de fixação. Quanto às dimensões, desde um mínimo de 12,0 x 5,0 x 4,0 cm., bastarão...
- - Cabos para a instalação final (finos para as ligações às Entradas "E" e alimentação, mais grossos para a aplicação controlada pelos contatos do relê - NF-C-NA).

Fig.2

Fig.3

indicados na figura, e assim tudo se resume em... UM POUCO DE ATENÇÃO... Notem que o único componente mostrado no "esquema" (fig. 1) e que não aparece no "chapeado", é o **push-button** (já que este fica externo à placa, conforme veremos mais adiante...). Observar bem as posições dos componentes polarizados (Integrados, transístor, diodos - inclusive os **zeners**, capacitores eletrolíticos...). Atenção aos valores de resistores e capacitores comuns, em função das posições que ocupam na placa... Quanto ao relê, também tem posição única e certa para inserção à placa, porém devido à natural "assimetria" dos seus pinos, simplesmente não há como "enfiar errado" as "pernas do bicho"... Terminadas as soldagens (quem ainda for novato **deve** consultar o TABELÃO APE e as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, ambos encartados permanentemente nas primeiras páginas da Revista...), devem ser conferidas peça por peça, valor por valor, posição por posição, polaridade por polaridade (em Eletrônica, nunca é "demais" conferir e reconferir tudo, já que tal atitude pode significar a diferença entre um circuito funcionando ou não...). Observar também a boa qualidade dos pontos de solda, no lado cobreado (corrigindo eventuais defeitos...), para só então cortar as "sobras" de "pernas", pinos e terminais...

- **FIG. 4** - CONEXÕES (BÁSICAS...) EXTERNAS À PLACA - Em "primeira instância", as conexões externas são muito simples (vistas no diagrama, onde a placa ainda é mostrada pelo lado não cobreado, como na fig. anterior...), resumindo-se às ligações das ilhas "periféricas" (junto às bordas do Impresso) aos dois pedaços de barra de conetores tipo "Sindal", cada um com 5 segmentos... Esses conetores servirão, em seguida - na instalação final - para as ligações ao sistema elétrico do veículo... É fundamental, contudo, que haja correta e completa identificação de cada segmento/conexão, de modo a prevenir confusões ou erros quando da fase definitiva da instalação... Assim, observar com **muita** atenção as codificações atribuídas a cada segmento, bem como as observações referentes a "grupos" específicos de segmentos... Todas as conexões podem ser feitas com fios finos (cabinho isolado), **menos** as referentes aos pontos NF-C-NA, que devem ser promovidas com cabagem de razoável calibre, já que por aí circulará, eventualmente, uma Corrente substancial...

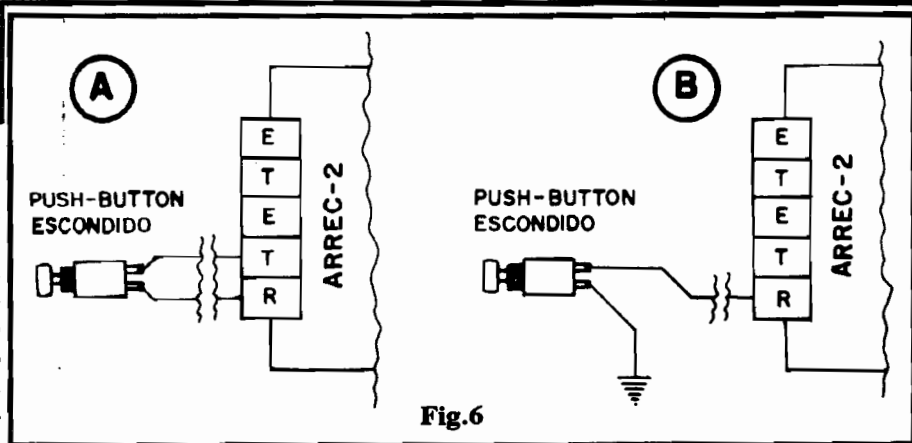
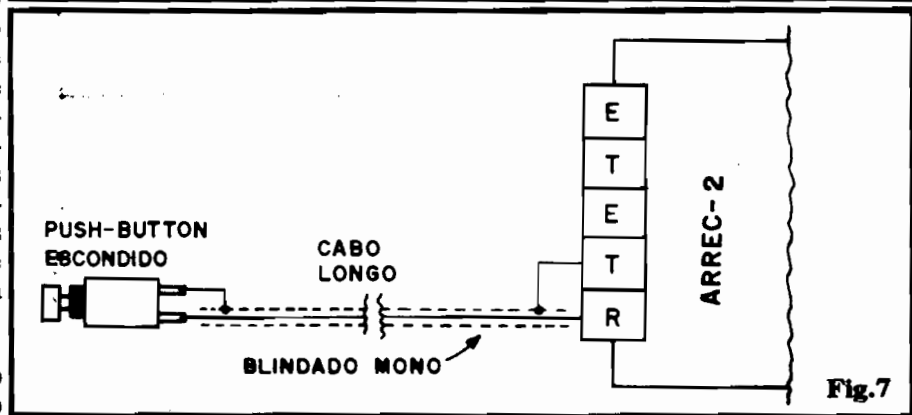
- **FIG. 5** - INSTALAÇÃO DAS "ENTRADAS DE DISPARO" - As conexões de instalação do ARREC-II são simples, **porém** exigem alguns cuidados... **Assim, optamos por mostrá-las por etapas, de modo a mais facilmente o** Leitor/Hobbysta poder "pegar" cada ponto importante... Primeiramente falando das Entradas de controle ou sensoreamento, observem que há, pelo menos, **dois** métodos de ligação: no caso 5-A para os carros onde os tais interruptores de porta controlam, conjuntamente, uma única "lâmpada de teto"; já em 5-B para o caso de interruptores de porta controlando individualmente "**luzes** de cortesia" distintas. Observem que as ligações a serem feitas - para pre-

Fig.4

Fig.5

Fig.6

Fig.7

servar totalmente o sistema contra a captação de pulsos interferentes - devem ser implementadas com cabinho **blindado** mono, fino e flexível. Em qualquer dos casos, a rede de diodos isoladoras nas Entradas do ARREC-II (ver fig. 1) se encarrega de não permitir o "cruzamento elétrico" dos vários interruptores. Notar que é IMPORTANTE efetuar-se a ligação da **malha** do cabinho blindado ao terminal "T" do ARREC (entre os dois terminais "E", na barra de conexões...), para que as interferências eventuais sejam realmente "barradas no baile"... Os pontos "R-T" sobrantes, sem ligação no diagrama, referem-se às conexões do **push-button** de REARMAR, configuradas na próxima ilustração...

- FIG. 6 - INSTALAÇÃO DO BOTÃO DE "REARMAR" - O **push-button** de "reatar" ou desativar o ARREC-II pode ser ligado de uma das formas mostradas... Se o local escolhido para "enrustir" o dito **push-button** não permitir fácil acesso elétrico, próximo, à "massa" do carro, convém usar o método 6-A, com um par de fios (cabinho isolado paralelo, fino), aos pontos "T-R" do ARREC-II. Já se a posição escolhida para esconder o botão permitir uma ligação à "massa" (chassis ou **negativo** do sistema elétrico do veículo...), pode ser "economizado" um fio, efetuando-se as conexões conforme 6-B. Notem que os dois exemplos são eletricamente equivalentes, e funcionarão perfeitamente, uma vez que a condição 6-B prevê o "retorno" pela própria "massa" do veículo, que assim "substitui" o "outro fio" (com relação ao diagrama 6-A...). Qualquer que seja o caso, contudo, é IMPORTANTE que o **push-button** de REARMAR fique bem escondido, em posição apenas conhecida do proprietário do carro (ou de quem dirija o veículo, sob autorização do dono...). Os lugares mais práticos são: sob o banco, debaixo do painel, atrás do "apoio de braço", embaixo do tapete, etc. Notem que, como o tal **push-button** pode (e deve...) ser bem pequenino, fica fácil obliterá-lo totalmente (um ladrão "típico" simplesmente "não tem tempo" de ficar procurando localização do tal botão...).

- FIG. 7 - INSTALAÇÃO OPCIONAL DO PUSH-BUTTON POR CABO BLINDADO MONO

- Se o cabo do dito botão de REARMAR tiver que ser estabelecido num percurso muito longo, passando por sobre outras fiações já existentes no sistema elétrico do veículo, podemos proteger a sua instalação contra a captação de pulsos interferentes, simplesmente efetuando-a **também** com um condutor blindado mono (como foi sugerido para as Entradas de disparo, na fig. 5...). No caso, observar bem as necessárias ligações à **malha** do dito cabo blindado, tanto a um dos terminais do **push-button** quanto ao terminal "T" da barra de conetores do ARREC-II...

- **FIG. 8** - INSTALAÇÃO DO "INIBIDOR DE IGNIÇÃO" - Conforme foi dito no início da presente matéria, dois sistemas são possíveis, dependendo do aproveitamento que fizermos dos contatos de utilização do relê... Em 8-A temos o arranjo para COLOCAR O PLATINADO EM "CURTO", ao fim da "carência" de 1 minuto do ARREC... Para sistemas de ignição convencional, esse é o melhor método... Se, contudo, o carro for dotado de ignição eletrônica, talvez seja mais prático o método ilustrado em 8-B, onde o ARREC, ao fim do minuto de "carência", corta a alimentação CC do sistema de ignição... Nesse caso será necessário interromper a conexão original, entre a chave de ignição e a bobina, efetuando-se nessa interrupção, as ligações do ARREC-II. Observar (é IMPORTANTE, isso...) que no primeiro caso (8-A) usamos os terminais "C" e "NA" para a inibição", enquanto que no segundo (8-B) são usados os terminais "NF" e "C". Notar também quais terminais devem ou não ser ligados à "massa" do veículo... Ainda na fig. 8 temos as indicações das conexões gerais de alimentação do ARREC-II, feitas, obviamente, aos terminais "+" e "-". Observem que o ARREC-II não precisa (nem deve ter) um interruptor geral de alimentação, sendo que o único controle para momentânea desativação é feito pelo **push-button** de REARMAR (com atuação e instalação já descritas...). O consumo de Corrente em **stand by** é igualzinho ao resultado de **"CPI para casos de corrupção no alto escalão"**, ou seja: PRATICAMENTE **NADA**, assim não há o menor problema (muito pelo contrário) do dispositivo ficar permanentemente energizado... Isso constituirá mais uma garantia de que o sistema estará sempre em plantão...

●●●●●

TESTES, MODIFICAÇÕES...

Testar o funcionamento do ARREC-II se resume num conjunto de ações elementares: estando dentro do carro, portas fechadas, apertar o botão de REARMAR e ligar o motor (nem é preciso fazer o carro andar...). O motor deverá funcionar tranquilamente, mesmo após decorrido o primeiro minuto... Em seguida (pode deixar o motor funcionando...) abrir e fechar rapidamente qualquer das portas do veículo... Decorrido aproximadamente 1 minuto desse "abre-fecha", o motor deverá "morrer", devido à inexorável ação inibitória do ARREC-II... A partir daí, o motor apenas poderá ser novamente ligado **depois** que o botão de REARMAR seja premido!

Quem quiser alterar o período de 1 minuto, poderá fazê-lo mudando, proporcionalmente, o valor do capacitor eletrolítico original de 100u (220u darão mais ou menos 2 minutos, 47u mais ou menos meio minuto, e assim por diante...).

Para finalizar, algumas recomendações (que nos parecem óbvias, mas como sempre tem "nêgo atrapalhado" por aí...): sempre que o usuário entrar no veículo, deve premir o botão de REARMAR (caso contrário o motor pára, decorrido 1 minuto...). Ao sair do carro, nenhuma preocupação extra (o simples "abre-fecha", inevitável, da porta, se encarrega de acionar o circuito...). Se, contudo, o Leitor for do tipo que costuma entrar e sair do carro pelo "teto solar", então NADA FEITO... O ARREC-II não funcionará. Também em conversíveis ou "bugs", o ARREC-II não oferecerá proteção alguma, por razões mais do que óbvias...

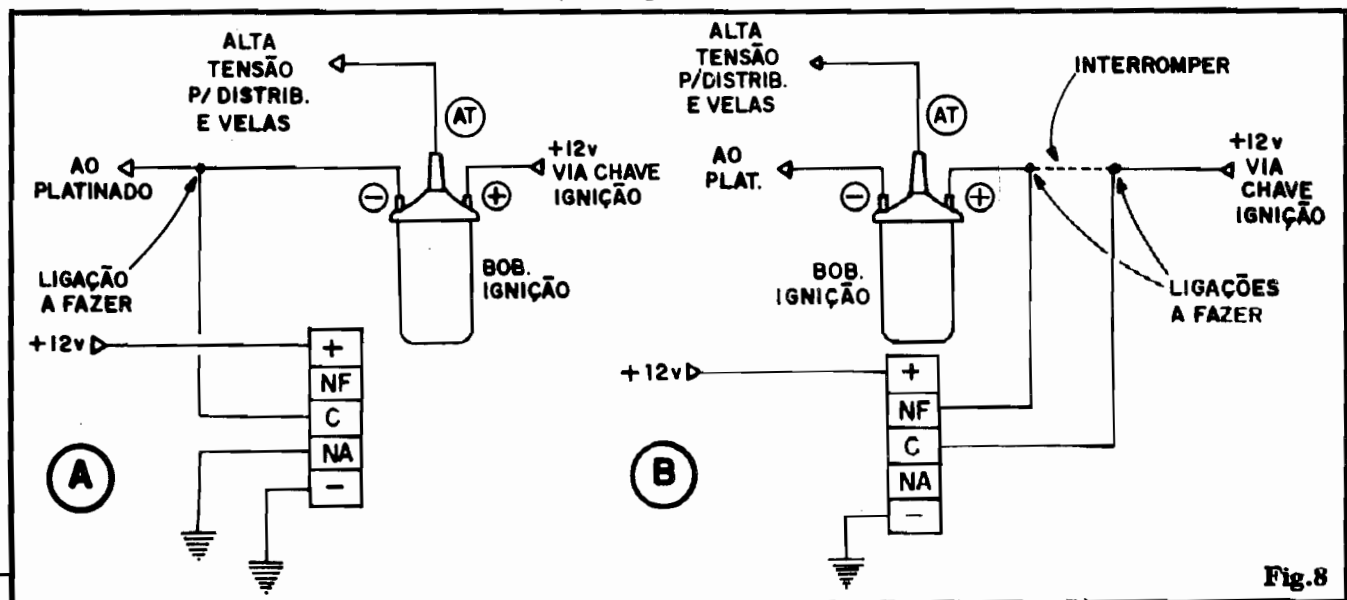
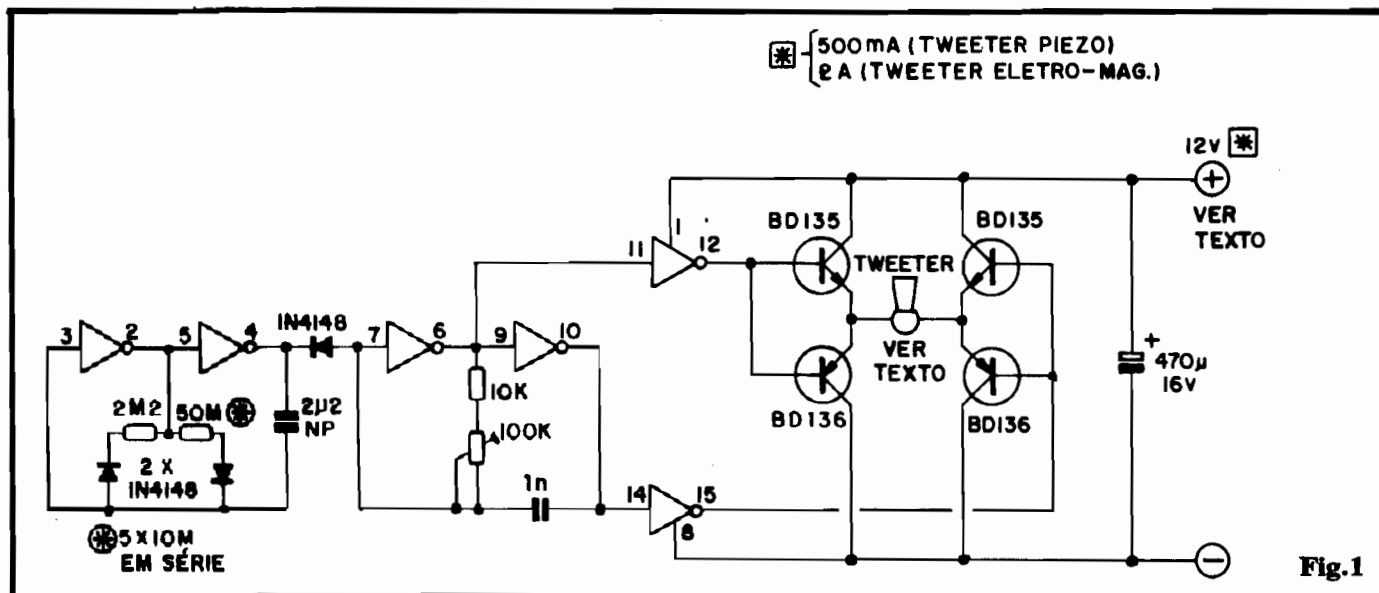



Fig.8

• DESRATIZADOR ELETRÔNICO

Fig.1

PODEROSO "ESPANTA-RATOS" ELETRÔNICO, USANDO O QUE HÁ DE MAIS MODERNO NA TECNOLOGIA: FORTES DISPAROS DE FEIXES ULTRA-SÔNICOS, COM BREVE DURAÇÃO, OCORRENDO AUTOMATICAMENTE A INTERVALOS DE APROXIMADAMENTE 1 MINUTO! INAUDÍVEIS PARA AS PESSOAS, OS "GRITOS" ULTRA-SÔNICOS ASSUSTAM E DESORIENTAM OS RATOS QUE AFASTAM-SE DO LOCAL, ESTEJAM LÁ NUMA MERA "CAÇADA À COMIDA" OU (O QUE SERIA PIOR...) PARA ESTABELECER SEUS NINHOS! O MÉTODO É TOTALMENTE NÃO TÓXICO, JÁ QUE NÃO SÃO USADOS VENENOS, DETERMINANDO, PORTANTO, AMPLA SEGURANÇA PARA AS PESSOAS (E TAMBÉM PLENA GARANTIA A ALIMENTOS E COISAS DO GÊNERO, EVENTUALMENTE ARMAZENADOS NO LOCAL QUE SE DESEJA PROTEGER). ALIMENTADO POR 12 VCC, O DISPOSITIVO REQUER DE 500mA A 2A (DEPENDENDO DO TIPO DE TRANSDUTOR UTILIZADO), PODENDO SER ENERGIZADO POR FONTE LIGADA À C.A., POR BATERIA, OU MESMO (EM APLICAÇÕES INDUSTRIAIS/COMERCIAIS MAIS "SÉRIAS"...) POR SISTEMAS DE NO BREAK, QUE GARANTIRÃO O SEU FUNCIONAMENTO MESMO DURANTE EVENTUAIS BLACK OUTS.

O CIRCUITO

A técnica de espantar os ratos, evitando que eles se "estabeleçam" num local, através de "gritos" ultra-sônicos periódicos, não é assim tão nova... Grandes depósitos industriais de alimentos utilizam dispositivos do gênero há muitos anos. A eficácia do sistema é mais do que comprovada. Acontece que, até muito recentemente, o CUSTO de uma instalação desse tipo era muito elevado, o que conduzia a soluções mais ortodoxas, como espalhar ratoeiras e venenos pelo local... Obviamente que tais métodos são típicos "quebra-galhos", de duvidosa eficácia, além de, sob aspectos puramente sanitários, serem também não recomendáveis, uma vez que os animais mortos, em decomposição, e mesmo o teor químico dos venenos espalhados pelo local, não "batem" com as condições de higiene compatíveis com depósitos de alimentos, coisas assim...

Felizmente, a moderna ELETRÔNICA, graças a popularização de componentes "até outro dia" inacessíveis ao grande público, permite agora a construção fácil, a custo moderado, de poderosos desratizadores ultra-sônicos!

O presente projeto traz justamente essa possibilidade aos Leitores/Hobbystas de APE, numa configuração baseada apenas em componentes comuns, encontráveis em qualquer varejista de Eletrônica, um circuito simples, de realização, ajuste, instalação e utilização absolutamente descomplicadas (como é norma, aliás, aqui em APE...).

Na fig. 1 vemos o diagrama esquemático do circuito, que pode ser dividido, para uma breve análise técnica, em três blocos: o principal deles é o central, dimensionado em torno de dois gates de Integrado C.MOS 4049B ("família" Digital comum, de baixo preço...), delimitados pelos pinos 6-7-9-10... O dito par de gates, auxiliado pelo resistor de 10K, trim-pot de 100K e capacitor de 1n, forma um simples oscila-

dor (ASTÁVEL), capaz de gerar um "trem" de pulsos bastante simétricos e retangulares, em Frequências que vão de cerca de 4 KHz até aproximadamente 30 KHz (dependendo unicamente do ajuste dado ao citado **trim-pot**).

O oscilador ultra-sônico, contudo, não é do tipo "livre" (caso em que funcionaria ininterruptamente, desde que energizado...), mas sim do gênero "gatilhado", cujo funcionamento depende da autorização dada por um módulo circuital **anterior**... Esse módulo anterior, no caso, é consubstanciado num outro ASTÁVEL estruturado também com dois **gates** C.MOS do mesmo Integrado 4049B (delimitados pelos pinos 2-3-4-5). Este oscilador trabalha em Frequência muito mais baixa, na verdade em fração de Hertz, já que um ciclo completo levará cerca de 1 **minuto**! Essa extrema "lentidão" se deve aos valores dos componentes da rede RC anexa: capacitor de poliéster (não polarizado) de 2u2 e resistores de 2M2 e 50M... Observem agora o arranjo formado pelos citados resistores, mais os dois diodos 1N4148, "um pra lá e um pra cá"... Esse estranho arranjo permite que a carga do capacitor de 2u2 se dê através de um dos resistores, enquanto que a descarga ocorre através do outro resistor... Com isso, o oscilador mostra, em sua saída, um ciclo fortemente assimétrico, cujo estado "baixo" dura cerca de 23 vezes mais do que o respectivo e complementar estado "alto" (a exata razão entre o valor de 50M e o de 2M2).

O diodo 1N4148 intercalado entre os dois blocos osciladores, controla o sinal de comando, de modo que o bloco ultra-sônico apenas pode funcionar quando seu pino 7 "vê" estado "alto" na saída do bloco lento (pino 4). Dessa forma, o ASTÁVEL rápido atua por cerca de 3 segundos, seguindo-se um período de inoperância de aproximadamente 1 minuto, novos 3 segundos de oscilação ultra-sônica, outro minuto de intervalo, e assim por diante! O Leitor/Hobbysta mais "ranzinza" já deve ter "apitado": - ONDE VOU ARRANJAR UM RESISTOR DE 50M...? Não é

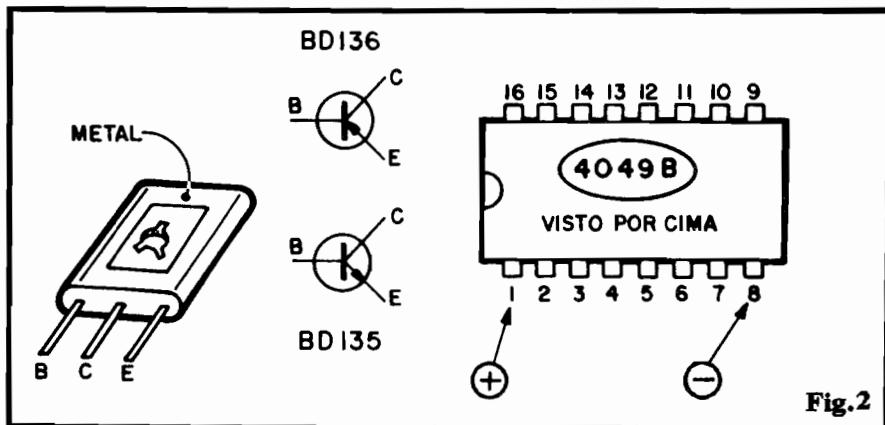



Fig.2

tão difícil assim... Em algumas das séries industriais de resistores, pode ser encontrado o valor de 47M, perfeitamente utilizável no circuito, já que não existem "rigores" tão grandes na precisão dos intervalos de funcionamento... Por outro lado, o mero "seriamento" de 5 resistores de 10M (esse um valor facílimo de encontrar...) também resultará nos requeridos 50M (e, convenhamos, 5 resistorzinhos de 1/4W não ocupam espaço "preocupante"...).

Voltando ao bloco ultra-sônico, a Potência final de um oscilador com **gates** digitais C.MOS é muito modesta para a utilização prática final, pretendida. Assim, primeiramente utilizamos os dois **gates** sobrantes (delimitados pelos pinos 11-12 e 14-15...) como **buffers**, recolhendo o sinal do oscilador em pontos de fase oposta, aplicando então os sinais (em contra-fase) aos amplificadores complementares transistorizados (cada um formado por um BD135 - NPN e um BD136 - PNP). Esses dois amplificadores elevam a Potência final do oscilador a limites bastante altos, finalmente entregando (sempre em fases opostas) os sinais, num chamado "arranjo em ponte", ao transdutor capaz de transformar os pulsos elétricos em poderoso feixe sônico (no caso, **ultra**-sônico...). Notem que tanto pode ser usado um **tweeter** piezo, quanto um comum - do tipo eletro-magnético ("de bobina"...). O **tweeter** piezo, embora mais caro, reduz bastante a Corrente média final requerida pelo circuito... Assim é bom anotar que, usando-se transdutor piezo, a alimentação geral de 12 VCC poderá ser suprida por fonte com capacidade de 500mA, mas se o **tweeter** for "de bobina", a dita fonte deverá ser capaz de oferecer pelo menos 2A...

Como o consumo geral de Corrente se dá em "surtos", breves mas intensos, o capacitor de desacoplamento da fonte deve ter um valor relativamente alto (470u ou mais...). Outra coisa: embora a Potência desenvolvida, durante os poucos segundos de atuação efetiva a cada minuto, seja "brava", não há necessidade formal de se proteger os 4 transístores com dissipadores de calor, dada a brevidade do período de trabalho, em face do período de "descanso"...

•••••

COMPONENTES/MONTAGEM

O Hobbysta "tarimbado" não encontrará muitas dificuldades no assunto, mas para benefício dos eventuais "começantes", a fig. 2 detalha aparências, símbolos e pinagens dos transístores e do Integrado utilizados no circuito... Observem principalmente a "leitura" dos terminais dos "BD", cuja ordem, com as "pernas" para baixo, é: Base - Coletor - Emissor, olhando-se a peça pelo lado metalizado... Não se esqueçam que, "por fora", os BD135 e os BD136 são idênticos (salvo pela diferença numérica no final dos seus códigos...) e assim torna-se necessária alguma dose de atenção, para não "trocar as bolas" na hora de inserí-los e ligá-los à montagem final. Outro ponto importante, quanto à pinagem dos componentes refere-se à localização dos terminais de alimentação do 4049B, com o positivo no pino 1 e o negativo no pino 8 (diferente da localização costumeiramente en-

contrada em outros "colegas", mais utilizados, como o 4011, 4001, 4093, etc.).

Sendo o circuito simples, baseado num número relativamente pequeno de componentes (graças, justamente, à presença do Integrado...), não será muito difícil para o Hobbysta desenvolver um **lay-out** específico de Impresso para a montagem... Em qualquer caso, mesmo dependendo da prática e do "gosto estético" do Leitor, a plaquinha final resultará pequena, fácil de instalar e acomodar numa caixa, ao final... Algumas poucas recomendações:

- Determinar pistas não muito estreitas, no percurso da alimentação aos **coletores** dos transístores, e também entre seus **emissores** e a carga final (**tweeter**), uma vez que por tais "caminhos", a Corrente pode chegar a picos não suportáveis por uma trilha **standard** de Impresso.
- Observar bem a colocação (posição e pinagem) dos transístores, de modo algum permitindo que, no assentamento final, as faces metalizadas dos BD135 toquem nas do BD136.

CAIXA, AJUSTE, INSTALAÇÃO E USO...

Como o dispositivo, pelas suas próprias características aplicativas, destina-se a uso "profissional", convém encapsulá-lo num **container** robusto, de preferência metálico, eventualmente já "embutindo" na dita caixa também a própria fonte de alimentação, eventual bateria, e até sistema de **no break**, se for o caso... Os **tweeters**, normalmente, são também transdutores mais ou menos robustos, frequentemente comercializados numa forte "concha" plástica ou metálica já dotada de um projetor (corneta) de som, em forma exponencial...

Convém, então, que o arranjo final assuma forma igual ou semelhante à sugerida na fig. 3, com o transdutor fixado ao topo da caixa principal (podem ser usadas braçadeiras metálicas, ou mesmo os próprios furos de fixação existentes no transdutor...). Na parte frontal do **container** podem ficar o interruptor geral do sistema (que liga/desliga a fonte incorporada...) e o eventual LED piloto da alimentação... Na traseira da caixa pode ficar o ilhós de passagem do "rabicho"... Também é conveniente dotar a caixa de pés de borracha, de modo a permitir a instalação final do conjunto **no chão** mesmo (que é por onde os ratos circulam...).

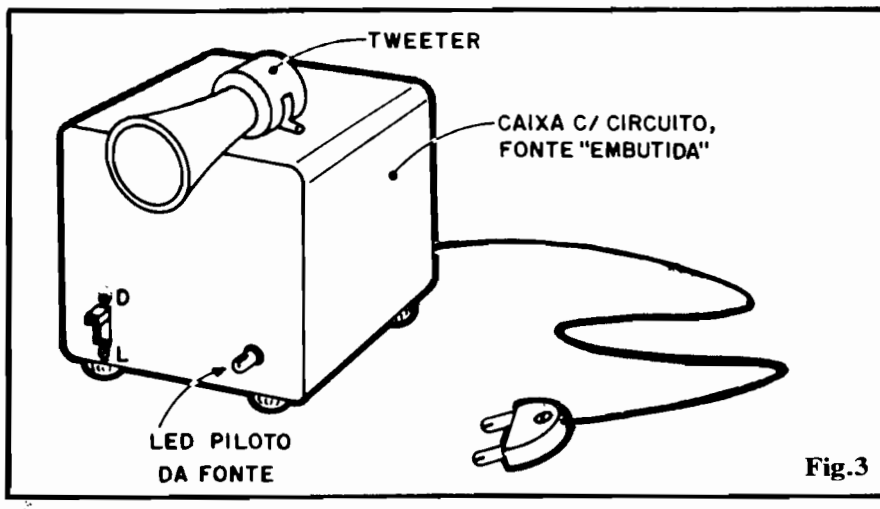
Para um ajuste básico, basta alimentar o circuito (12 VCC sob 0,5A a 2A, dependendo do transdutor, conforme já explicado...) e, inicialmente, atuar sobre o **trim-pot** de 100K, levando-o ao extremo que **permita** ao operador "escutar" o apito agudo gerado pelo circuito... Em seguida, o dito **trim-pot** deve ser lentamente levado ao sentido oposto, até que o operador não mais escute o sinal emitido! Nesse ponto de ajuste, a Frequência deverá estar entre 15 KHz e 20 KHz (gama onde se situa o limite superior médio de sensibilidade à Frequência, do ouvido humano adulto...). Eventualmente, dependendo da curva e do rendimento do transdutor utilizado (alguns dos bons fabricantes de **tweeters** mostram essa curva, num gráfico na própria embalagem comercial do componente...), o ajuste do **trim-pot** poderá até ser um pouco "avançado" com relação ao ponto onde o operador deixa de ouvir o sinal... Com isso, a Frequência final gerada ficará entre 20 KHz e 25 KHz, faixa em que (segundo os entendidos no assunto "ratos/ultra-som"...) os roedores mais se "irritarão" e assustarão...

Quanto à instalação e utilização final, não há muito o que explicar: o dispositivo deverá ficar no chão, dentro do local, depósito, fábrica, armazém, etc. (do qual queremos ver os ratos expulsos...). Impretrivelmente todas as noites (ou ao fim do expediente diário normal...) o circuito deve ser ligado, assim ficando até a manhã seguinte... Em poucos dias poderá ser notada a ausência dos rabudinhos guinchadores (mesmo que eles já estivessem por lá "estabelecidos", com seus ninhos e famílias devidamente formadas e desenvolvidas...).

Alguns pontos importantes a considerar: se o ambiente a ser protegido for de grandes proporções, convém usar vários dispositivos de desratização eletrônica, uma vez que o "alcance" original do dispositivo pode não abranger toda a área... Um **grande** depósito poderá exigir, para uma perfeita defesa, 4 ou mais aparelhos... Também será conveniente dispor os desratizadores junto às áreas "preferidas" pelos ratos (e não, obviamente, nos locais não "frequentados" pelos bichinhos...). Finalmente, embora a exposição aos ultra-sons seja moderada (apenas 3 segundos a cada minuto, aproximadamente...), é possível que ocorra dano físico auditivo à pessoa que diariamente fique submetida à emissão sonora audível gerada pelo aparelho... É bom, portanto, levar tal aspecto em consideração, principalmente se, às noites, uma ou mais pessoas (vigias ou outros trabalhadores noturnos...) devam permanecer no local...

●●●●●

Fig.3

ESQUEMA 54

• TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO PARA LIGAÇÕES TELEFÔNICAS

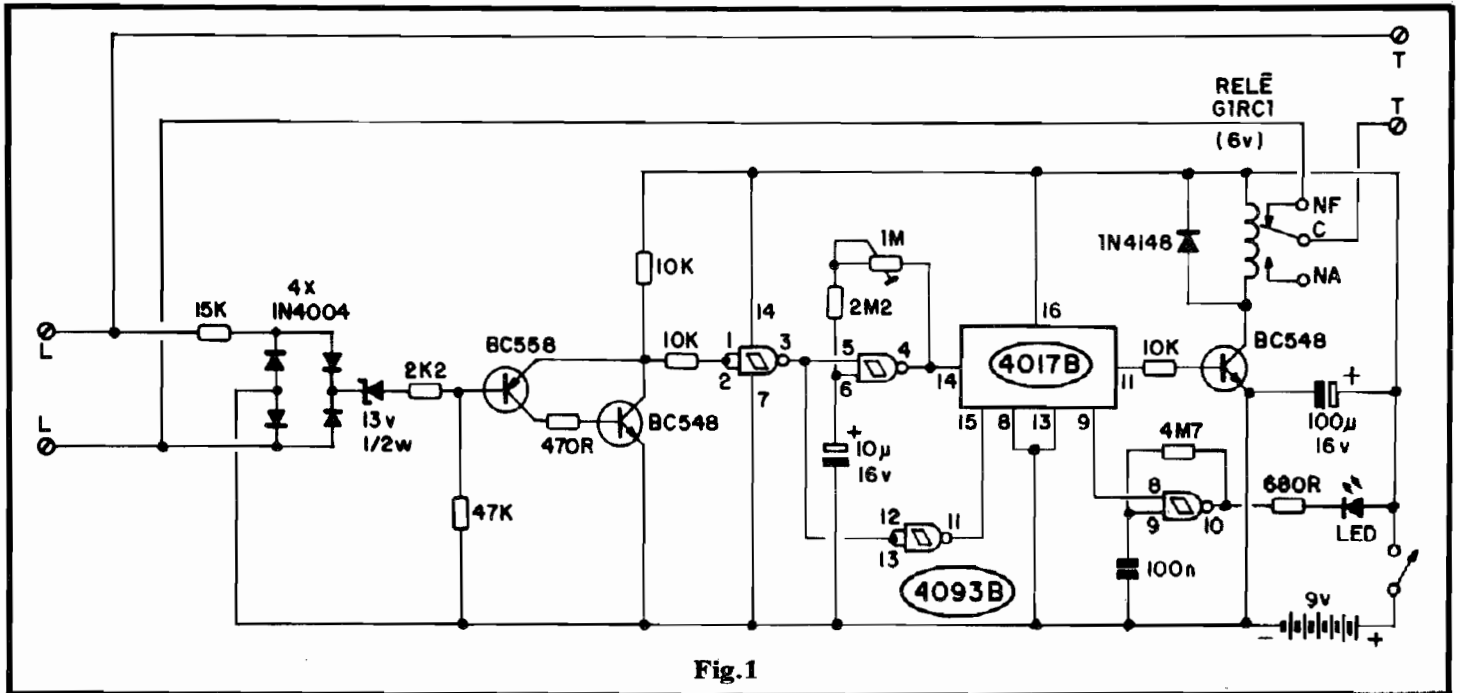



Fig.1

AUTOMATIZA E CONTROLA O TEMPO DAS LIGAÇÕES TELEFÔNICAS, "DERRUBANDO" A LINHA, "SEM PERDÃO", DECORRIDOS 3 MINUTOS DO INÍCIO DA CHAMADA! COM ALIMENTAÇÃO AUTÔNOMA (POR PILHAS OU BATERIA...) FICA "DE PLANTÃO" MESMO DURANTE EVENTUAIS BLACK OUTS, GERANDO ENORME ECONOMIA NA CONTA TELEFÔNICA, NO FIM DO MÊS! IDEAL PARA ESTABELECIMENTOS QUE MANTENHAM UM APARELHO DE USO "SEMI-PÚBLICO" (BARES, PADARIAS, LOJAS, ETC.), MAS TAMBÉM DE GRANDE UTILIDADE EM CASA (PRINCIPALMENTE NAQUELAS ONDE UM GAROTO OU GAROTA COSTUMA "MONOPOLIZAR" O TELEFONE, EM LIGAÇÕES "ETERNAS"...). APESAR DE RIGOROSO, O TALT É "EDUCADO": AVISA, 18 SEGUNDOS ANTES (ATRAVÉS DO PISCAR DE UM LED...) QUE A LIGAÇÃO VAI SER "CORTADA", DANDO TEMPO AO "FALADOR" (OU "FALADORA", COMO É MAIS PROVÁVEL...) DE ENCERRAR O "PAPO" SEM "ESTOURAR" O PRAZO/LIMITE! MONTAGEM SIMPLES, BARATA, FÁCIL DE INSTALAR, E QUE "SE PAGA A SÍ PRÓPRIA" EM POUCOS MESES...

O CIRCUITO

A idéia é antiga, mas a solução é nova! Sem nenhuma dúvida, todos os que pagam Contas Telefônicas mensais sabem quanto custa, literalmente, "encarar" aqueles(as) eternos(as) "encompridadores"(as) de conversa, incapazes de resolver um assunto, por mais simples que seja, em 1 ou 2 minutos de ligação... Pelas normas que regem a tarifação do serviço telefônico, se uma ligação local durar até 3 minutos, ela é computada como apenas 1 impulso (tarifa reduzida...). Contudo, ultrapassados os 3 minutos iniciais, de "carência", novos impulsos serão computados, como se outras e mais outras ligações tivessem sido feitas... Esse é, certamente, o fator que mais onera as contas telefônicas, desde numa residência (sempre tem, na família, um ou uma com vocação pra "papagaio"...) até - e principalmente - em estabelecimentos comerciais onde exista um aparelho de uso "semi-público", ou seja: tanto para uso interno como para uso dos fregueses, sob o pagamento de uma taxa mínima...

O TALT (TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO P/LIGAÇÕES TELEFÔNICAS) promove a completa "regulamentação" do uso do telefone, "cortando" a ligação inexoravelmente aos 3 minutos do seu início (porém avisando de que o limite está "para vencer", 18 segundos antes do seu final, através de um LED a piscar...).

Como um todo, o conjunto de funções eletrônicas necessárias à atuação do TALT pode ser considerado complexo... Entretanto (ver fig. 1) graças a um projeto absolutamente "enxugado", centrado em

dois Integrados da "manjadíssima" família digital C.MOS, pudemos chegar a uma solução de baixo custo, funcional e prática, descomplicada na instalação e no uso...

Analisando o circuito pelos seus principais blocos ativos, não será difícil - mesmo ao Hobbysta iniciante - compreender as bases do seu funcionamento... O dispositivo fica **em série** com os dois cabos da linha telefônica, ou seja: intercalado entre esta e o aparelho a ser controlado... No diagrama, os pontos "L-L" referem-se às conexões à linha telefônica, enquanto que os marcados com "T-T" destinam-se às conexões com o aparelho...

Como primeiro bloco, temos um simples detetor de "fonte fora do gancho", partindo de uma simples ponte de diodos (4 x 1N4004), protegida pelo resistor de 15K (cujo valor, relativamente elevado, não permite que o circuito do TALT represente "carga" à impedância natural da linha, o que - além de tecnicamente prejudicial ao funcionamento do aparelho, é proibido pela Cia. Telefônica...), com função básica de tornar a entrada do circuito independente da momentânea polaridade da linha telefônica. Normalmente, em "repouso" (não sendo usada) uma linha telefônica mostra uma Tensão CC relativamente elevada (algumas dezenas de volts), enquanto que, quando "solicitada", a tal Tensão desde para valor inferior a 10V. Essa nítida queda é detetada pelo arranjo formado pelo par complementar de transístores (BC558/BC548), circuitados em "super-amplificador" de acoplamento direto (única intermediação do resistor de 470R entre o **coletor** do primeiro e a **base** do segundo...). Observem que o primeiro transístor, PNP, a despeito do resistor de polarização de 47K, enquanto a linha estiver "não usada", é mantido "cortado" pela positivação da sua **base**, via Tensão elevada que "vence" o zener de 13V, desenvolvendo sobre o resistor de 2K2 suficiente Corrente para manter o dito transístor "desligado"...

Quando, porém, a linha é ativada, sua Tensão menor do que a "barreira" de 13V estabelecida pelo **zener** não mais pode influir na polarização do BC558, que resta, então, "ligado" (pela presença do resistor de 47K). Com o PNP "ligado", suficiente polarização de **base** pode ser oferecida ao transístor NPN (BC548), o que **antes** não acontecia... Com esse segundo transístor conduzindo, seu **coletor** ("carregado" pelo resistor de 10K) mostrará um nível de Tensão digitalmente reconhecido como "baixo". Aplicado tal nível/estado aos pinos de entrada de um **gate** do Integrado 4093B (contém quatro portas NAND com função Schmitt Trigger, de duas entradas cada...) - pinos 1-2, a saída dessa porta (pino 3) resulta "alta". O nível presente no pino 3 do 4093B, então, autoriza o funcionamento do oscilador estruturado em torno do outro **gate** (pinos 4-5-6) do dito Integrado. Esse oscilador trabalha em Frequência super-baixa (graças aos valores da sua rede RC: capacitor de 10u, resistor fixo de 2M2 e **trim-pot** de 1M), gerando um ciclo a cada 18 segundos (o ajuste de precisão é feito justamente através do citado **trim-pot**...).

Ao mesmo tempo, o estado "alto" no pino 3 do 4093B, através do simples inversor formado por uma terceira porta do Integrado (pinos 11-12-13), manifesta nível "baixo" para o pino de **reset** (15) do Integrado seguinte, um contador de década 4017, autorizando este a promover sua contagem/decodificação sequencial de 10 saídas... Entrementes ("entrementes" é bravo, hein...!) o pino de entrada de **clock** (14) do 4017B recebe os pulsos, a cada 18 segundos, gerados pelo oscilador já descrito...

Observem que apenas as duas últimas saídas (9ª e 10ª, respectivamente acessadas nos pinos 9 e 11) do 4017B são utilizadas... Decorridos 10 pulsos (a intervalos de 18 segundos), terão sido cumpridos 3 minutos (180 segundos), quando então o pino 11 do Integrado sequenciador se mostrará "alto", ligando o transístor BC548 final (via resistor de **base** de 10K). Este, por sua vez, aciona o relê no seu circuito de **coletor**. Energizado o dito relê, seu conjunto de contatos "C-NF" abre, momentaneamente "negando caminho" para a linha telefônica (na qual tais contatos encontram-se intercalados...), que assim "cai", cortando a ligação...

Observem ainda que, 18 segundos antes de atingida essa condição/limite, manifesta-se estado "alto" na penúltima saída do 4017B (pino 9), o que ativa um outro oscilador lento, baseado no quarto **gate** do 4093B (pinos 8-9-10) mais o capacitor de 100n e o resistor de 4M7... Com isso, através do resistor limitador de 680R, um LED entra em "piscagem", ativado pela saída do dito oscilador (pino 10 do 4093B), alertando o usuário para a proximidade do fim do período "utilizável" da linha telefônica!

Acompanhemos, agora, o que acontece quando o relê desativa a condição operacional da linha: esta,

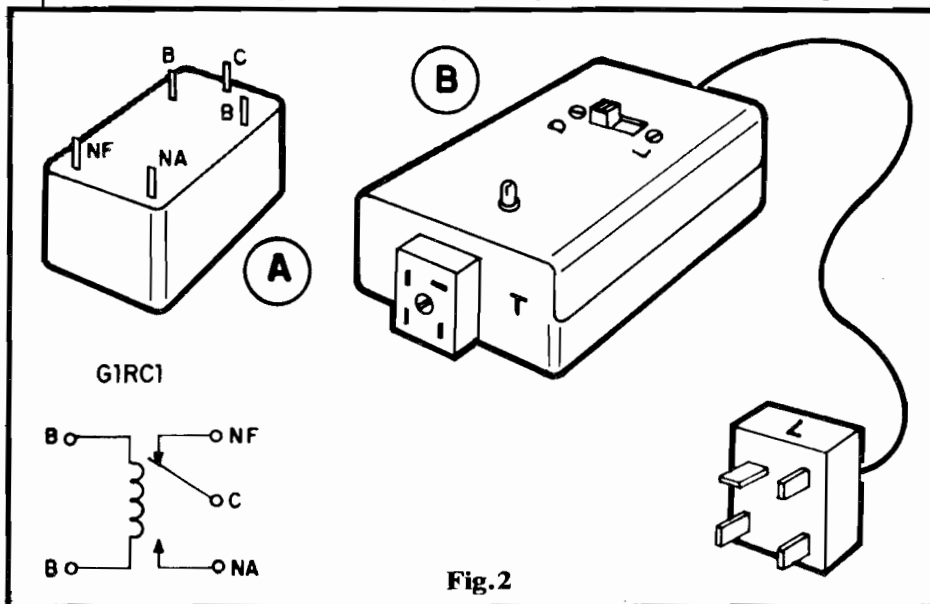



Fig.2

"não usada", retorna à sua condição de alta (relativamente) Tensão, com o que o pino 3 do 4093 se posiciona em nível "baixo", cortando o oscilador de 18 segundos e, ao mesmo tempo, **resetando** o contador de década 4017, através da positivação do seu pino 5, via inversor formado pelo gate delimitado pelos pinos 11-12-13 do 4093B. Tudo, então, retorna à condição inicial, de "espera"... Ao ser iniciada nova ligação, todo o ciclo recomeça, do "zero", estabelecendo nova carência de 3 minutos para o uso da linha, e assim por diante...

Apesar da relativa complexidade das funções, em "espera" o consumo de Corrente médio, total, do circuito, é baixo o suficiente para permitir sua alimentação por pilhas (6 pequenas) ou mesmo por uma bateriazinha de 9V, que é desacoplada pelo capacitor de 100u, também necessário para armazenar o momentâneo "pico" de Corrente demandado pelo relê, no seu breve instante de energização.

●●●●●

O RELÊ, A MONTAGEM, A CAIXA...

Notem os Leitores/Hobbystas, que o relê indicado no esquema (fig. 1) apresenta uma bobina para 6V, embora a alimentação geral situe-se em 9V... Não há incongruência nisso, uma vez que estamos considerando a natural queda de Tensão no transístor **driver** (BC548), e também "garantindo" um acionamento seguro do dito relê, a partir da carga acumulada no capacitor de 100u, mesmo que uma eventual bateriazinha de 9V já esteja meio "miada"... A propósito do tal relê, observem que o requisito fundamental é que o componente (além da bobina para 6V) mostre pelo menos um conjunto de contatos tipo NF... A aparência/símbolo/pinagem do modelo recomendado (G1RC1 - "Metaltex") está no diagrama 2-A, porém outros modelos ou códigos (dentro das especificações) podem ser usados, levando em conta as eventuais modificações na ordem dos pinos...

Os dois Integrados e o relê praticamente obrigam que a montagem seja realizada sobre um substrato de fenolite, com Circuito Impresso de **lay out** específico, cujo desenho deverá ser desenvolvido pelo Leitor... Com um pouco de atenção e cuidado, a "façanha" não será muito difícil (quem acompanha APE por mais de 3 anos, **tem** que "já saber se virar" no desenvolvimento de **lay outs** específicos de Circuitos Impressos, para esquemas não muito congestionados - como é o caso do TALT...).

Obviamente que todos os "tradicionais" cuidados e conferências, inerentes às montagens em Impresso, devem nortear o Leitor, desde a confecção da placa, até a soldagem dos componentes, verificação das suas posições, polaridades, etc. Sem conferir tudinho muito bem, o circuito não deve ser energizado (isso é regra geral e permanente...).

Recomenda-se, por razões práticas e estéticas mais do que óbvias, a proteção/encapsulamento do circuito numa caixa conforme sugestão mostrada na fig. 2-B. Na face principal do **container** podem ficar o LED "avisador" e um interruptor geral de alimentação (pelas características do sistema de "interrupção" de linha exercido pelo circuito, estando este **desligado**, o aparelho telefônico funcionará normalmente, sem "carências" ou desligamentos aos 3 minutos das ligações...). Convém ainda adquirir um par de conetores específicos para ligações de linha telefônica, sendo um "macho" e um "fêmea", o conetor "fêmea" poderá ficar incorporado à própria caixa, marcado com "T" (destinado à ligação do fio que vem do aparelho telefônico), enquanto que o "macho" poderá ser ligado à caixa através de um cabo não muito curto, de modo a facilitar sua conexão à tomada de linha (onde originalmente estava ligado o próprio aparelho a ser - agora - controlado...).

●●●●●

INSTALAÇÃO, CALIBRAÇÃO E USO...

O diagrama da fig. 3 mostra toda a simplicidade da instalação do TALT, intercalado que fica entre a entrada da linha telefônica e o aparelho a ser controlado... Conforme está claramente indicado tanto no próprio esquema (fig. 1), como na disposição do **container** (fig. 2-B), os pontos "L-L" são ligados à linha, e "T-T" ao telefone (isso tanto em forma direta, quanto com o auxílio dos conetores específicos, sugeridos em 2-B).

Para a calibração, não há recomendações muito rígidas: é ligar a alimentação do circuito (com as "coisas" já organizadas conforme fig. 3), levantar o fone do gancho, "pedindo" linha, e cronometrar (com o auxílio de um relógio) os "famosos" 3 minutos... Inicialmente o **trim-pot** de 1M pode ser deixado em sua posição média (central). Se for - nesse primeiro teste - constatada uma temporização final muito longa, maior do que os requeridos 3 minutos, o valor resistivo do dito **trim-pot** deverá ser "rebaixado"... se - por outro lado - a "carência" estiver muito curta (muito menor do que 3 minutos), basta elevar o valor do **trim-pot**, via conveniente ajuste do respectivo **knob**. Não mais do que 2 ou 3 tentativas serão necessárias, para se chegar à condição ideal, sempre lembrando que o dispositivo não é um "cronômetro de precisão", e assim, obtida - num exemplo - uma "carência" total de 2 minutos e 50 segundos, tudo estará "mais do que bão" (por óbvias razões, se o diferencial for "para mais", a cali-

Fig.3

bração deverá ser refeita, até que a temporização determine 3 **minutos ou pouco menos**, caso contrário o TALT perde a sua razão de ser...).

Nada impede que o TALT seja alimentado por uma pequena fonte (tipo "conversor" ou "eliminador de pilhas") capaz de fornecer 9V ou 250mA ou mais. Entretanto, para máxima segurança, convém bolar um sistema de **no break**, incorporando, mesmo nesse caso, as pilhas ou bateria, de modo que estas possam entrar em ação na alimentação do circuito, em caso de falha na C.A. local... Não se pode esquecer que a linha telefônica nada tem a ver com a rede C.A. e assim, há que se considerar a proteção também durante os eventuais **black outs**... Mesmo, contudo, alimentado unicamente por pilhas ou bateria, o consumo do TALT (como já foi dito...) é baixo, proporcionando boa durabilidade às ditas cujas... O cuidado elementar é - de tempos em tempos (digamos: uma vez por mês...) - verificar e eventualmente substituir as tais pilhas ou bateria...

Finalmente, como já foi mencionado, estando a alimentação do TALT desligada, o aparelho telefônico (e a respectiva linha) funcionará normalmente, sem "temporizações"... Isso permite que, quando for necessário, a linha seja usada em ligações que durem mais do que os 3 minutos "regulamentares", sem problemas... Para "cantar" uma "gata" (ou um "gato"...) do tipo "difícil", provavelmente serão precisos muito mais do que os 3 concedidos pelo TALT, e nós, de APE, não estamos aqui para "quebrar o barato" de ninguém...

●●●●●

ESQUEMA 55

• MÓDULOS P/CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO

Fig.1

CONJUNTO DE PROJETOS/ESQUEMAS/SUGESTÕES PRÁTICAS QUE SERVE DE BASE OU "EMBRIÃO" PARA PROJETOS PERSONALIZADOS DE SISTEMAS - OS MAIS DIVERSOS - DE CONTROLE REMOTO POR INFRA-VERMELHO, A SEREM FINALIZADOS PELO PRÓPRIO LEITOR/HOBBYSTA! DADOS CIRCUITAIS COMPLETOS SOBRE O MÓDULO EMISSOR, O MÓDULO RECEPTOR E DIVERSOS DRIVERS (MONOCANAL "LIGA ENQUANTO", MONOCANAL "LIGA-DESLIGA" OU MULTICANAL "SEQUENCIAL"...). TOTALMENTE CONCEBIDO VISANDO BAIXO CUSTO, SIMPLICIDADE, FACILIDADE DE REALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO; MÍNIMAS NECESSIDADES DE AJUSTES OU CALIBRAÇÕES E GRANDE VERSATILIDADE NOS APLICATIVOS FINAIS! É A CHANCE DO LEITOR/HOBBYSTA AVANÇADO DE PROJETAR, NOS SEUS "CONFORMES", O SEU PRÓPRIO CONJUNTO DE CONTROLE, DESCOMPLICADO, COM BOM ALCANCE, E A PARTIR APENAS DE COMPONENTES COMUNS, DE FÁCIL AQUISIÇÃO...

OS MÓDULOS CIRCUITAIS

Nem é preciso dizer que controles remotos, de qualquer tipo, gênero ou grau, constituem projetos de "preferência nacional" (talvez mundial...) entre os Hobbystas de Eletrônica. Quantas vezes forem mostrados projetos de controles à distância, qualquer que seja o "veículo" desse comando, o sucesso é praticamente garantido... Nem por isso, aqui em APE, abusamos desse "caminho fácil", já que a norma editorial que regimenta as matérias mostradas diz claramente: APENAS PUBLICAR PROJETOS QUE O LEITOR POSSA, REALMENTE, CONSTRUIR E FAZER FUNCIONAR... Por outro lado, a filosofia de APE é **atender** os Hobbystas sempre, nas suas solicitações, e assim nada mais justo do que, de tempos em tempos, retornarmos ao tema (pois é isso que Vocês querem...).

Agora trazemos um "projeto aberto", ou seja: as bases circuitais completas para os módulos, a partir dos quais o próprio Hobbysta poderá "compor" o seu sistema... Inicialmente veremos os principais módulos, obviamente configurados no MEIV (MÓDULO EMISSOR INFRA-VERMELHO) e no MRIV (MÓDULO RECEPTOR INFRA-VERMELHO)... A seguir falaremos da montagem, do funcionamento e ajustes e - para finalizar - abordaremos os MÓDULOS DE DRIVER básicos (apenas alguns, dentro das "infinitas" possibilidades que o próprio Leitor poderá desenvolver...).

Na fig. 1 temos o diagrama do MEIV, centrado num Integrado C.MOS 4011B, super-comum... No sentido de "personalizar" ao máximo os sinais emitidos (o que sempre contribui para reduzir a sensibilidade do sistema - como um todo - a interferências externas), optamos pela emissão infra-vermelha em "surtos" de alta Frequência, modulados em uma Frequência substancialmente mais baixa... Para tanto, dois osciladores distintos são organizados com os **gates** do 4011: um deles, trabalhando em elevada (relativamente) Frequência, determinada pelo resistor de 10K e capacitor de 22n (**gates** delimitados pelos pinos 11-12-13 e 8-9-10) e o outro operando em Frequência muito mais baixa (determinada pelo resistor de 330K e capacitor de 22n), formado pelos **gates** compreendidos pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6... O oscilador "lento", pela sua Saída (pino 4) controla (autoriza) o funcionamento do ASTÁVEL rápido, via pino 13, de modo que, na Saída desse segundo oscilador (pino 10) temos uma série de "salvas", periódicas, de alta Frequência...

Esse sinal é aplicado via resistor de 100K, à **base** de um arranjo **Darlington** formado pelos transístores BC548 e BD135, em cujo **coletor** aplicamos **três** LEDs infravermelhos em **ligação/série**, protegidos por um único e modesto resistor de 2R2... Com tal configuração, podemos obter fortes Correntes momentâneas **em todos os** três LEDs, garantindo **poderosa** emissão de **infra-vermelho**, **mas sem** "forçar a barra" em **termos** de Corrente **média** total **"puxada"** pelo conjunto e **também sem** extrapolar os limites de dissipação de transístores e LEDs envolvidos!

Uma pequena bateria (tijolinho) de 9V, desacoplada e ajudada (nos "surtos" de Corrente requeridos pelos LEDs, durante a salva de infra-vermelho...) por um capacitor eletrolítico de bom valor (1000u), dá conta da alimentação por longo

período, mesmo porque o acionamento por push-button N.A. contribui para preservar a via útil da dita bateria, cuja energia é demandada por breves instantes, a cada vez...

Quanto ao uso de 3 LEDs, contribui para melhorar a "quantidade" de energia projetada em infra-vermelho sem termos que recorrer a Correntes "bravas" demais... Essa é a melhor solução de compromisso entre custo/desempenho/energia, que pode ser utilizada num Módulo Emissor simples e efetivo...

O MRIV é mais complexo em seu arranjo circuital, mas ainda assim nada "assustador" (vejam a fig. 2). Inicialmente um foto-diodo específico, altamente sensível no espectro infra-vermelho, recebe o feixe de energia projetado pelo MEIV e o transforma em sinais elétricos (ainda tênues, porém nítidos). Um conjunto RC paralelo (100K/4u7) desacopla o foto-diodo, enquanto que um **trim-pot** de 470K permite ajustar a polarização do sensor, de modo que o dito cujo possa mostrar desempenho ótimo na aplicação/condição desejada... Os sinais recolhidos no **catodo** do foto-diodo BP104 são levados, via capacitor de baixo valor (1n), restringindo assim a passagem de "outros" sinais que não os emitidos pelo MEIV, a um pré-amplificador transistorizado, baseado num único BC549C (alto ganho, baixo ruído), polarizado em **base** por sistema automático, via resistor de 1M (desacoplado para as desejadas Frequências, pelo capacitor de 100p) e em **coletor** por resistor de 10K...

Observem que, para bem "separar" esse sensível módulo de Entrada do restante do circuito, evitando realimentações e interferências "cruzadas", a alimentação do setor compreendido pelo foto-diodo e transístor pré-amplificador é desacoplada por um resistor de 4K7 e eletrolítico de 47u...

Depois de pré-amplificado pelo BC549C, o sinal (recolhido no **coletor** do dito cujo) é dimensionado por um **trim-pot** de 10K (que permite adequar perfeitamente o sinal, às necessidades dos estágios seguintes do circuito...) e entregue à entrada inversora de um Amp.Op. 741, "manjadíssimo", através da rede série formada pelo capacitor/isolador de 4n7 e resistor de 1K. Notem que o 741 opera com uma "linha falsa" de polarização na sua entrada não inversora (pino 3), determinada pelo totem de resistores de idêntico valor (dois de 33K), em cuja junção temos exatamente "meia Tensão" de Alimentação... A relação entre o resistor de realimentação (1M) e o de entrada (1K) determina enorme ganho (fator de amplificação) para esse estágio, capaz de ampliar cerca de mil vêzes os níveis de sinal recolhidos no **trim-pot**!

A saída do Amp.Op. (pino 6) oferece, então, via capacitor isolador de 22n, os sinais já fortemente amplificados, a um segundo transístor, com função **buffer**, cuidadosamente polarizado em base pelos resistores de 4K7 e 100K. Esse transístor, PNP, tipo BC558, apresenta uma carga de **emissor** representada pelo resistor de 150R, e, no seu coletor, outra carga, de impedância bem mais elevada, formada por um resistor de 33K, desacoplado pelo capacitor de 22n... Consideradas as Frequências envolvidas, a cada "surto" de infra-vermelho recebido pelo conjunto (proveniente do MEIV), o **coletor** desse BC558 sofre nítido e claro "levantamento" de Tensão (em repouso, a Tensão encontra-se muito baixa, já que o transístor estará praticamente "cortado" devido à forte polarização positiva oferecida pelo resistor de 4K7 à sua **base**.

Esse pulso positivo dispara um simples MONOESTÁVEL estruturado sobre dois **gates** de Integrado C.MOS 4001B (pinos 1-2-3 e 4-5-6) cujo período (Temporização) é determinado basicamente pelo resistor de 1M5 e capacitor de 1u (marcada por um asterisco). Observem que, com os valores sugeridos, o Tempo final proporcionado pelo MONOESTÁVEL ficará em torno de 1 **segundo por microfarad**, determinando - no caso - o surgimento de um pulso positivo ou "alto" (à saída - pino 4 - do bloco...) com duração aproximada de 1 se-

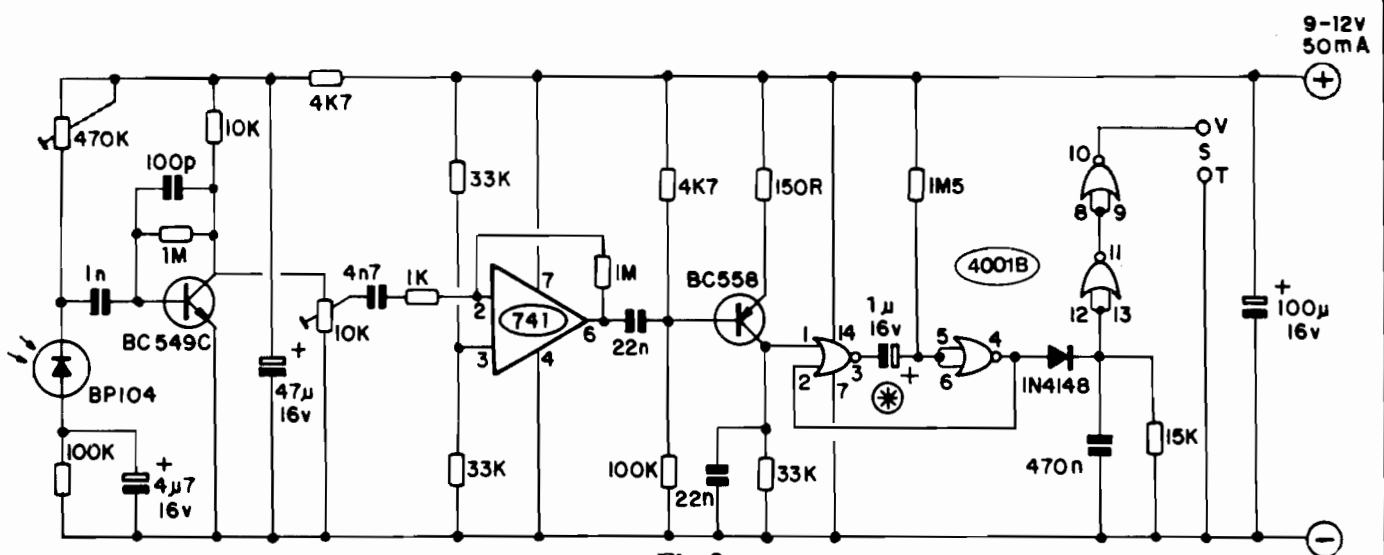



Fig.2

gundo (já que o capacitor envolvido é de 1u).

Para que toda e qualquer interferência, "fibrilação" ou resíduos de "re-gatilhamento" sejam eliminados, na dita saída do MONOESTÁVEL, esta é aplicada via "bomba de diodo" (1N4148) a outra rede RC formada pelo capacitor de 470n e resistor de 15K, sobre a qual um nível CC ("alto", a cada período disparado no MONOESTÁVEL) muito claro e firme se desenvolve... Finalizando o processamento do sinal, dois **gates** "sobrantes" do 4001B (pinos 11-12-13 e 8-9-10) encontram-se "seriados", formando uma porta não inversora, na saída da qual (pino 10) um sinal perfeitamente "retangular", alto, com 1 segundo de duração, se manifestará a cada breve comando infra-vermelho recebido pelo módulo como um todo!

Este sinal nítido, estável e inconfundível, é que será utilizado pelos eventuais **drivers** do sistema, sejam alguns dos sugeridos aqui mesmo (mais à frente...) sejam criados pelo próprio Leitor...

A alimentação geral fica em 9 a 12 VCC, sob baixa Corrente média (50mA são mais do que suficientes...), desacolados pelo capacitor de 100n...

●●●●●

OS OPTO-ELETRÔNICOS...

Como parece óbvio, os componentes opto-eletrônicos dos blocos têm importância fundamental, já que eles são os responsáveis diretos pela emissão e pela captação da radiação infra-vermelha que constitui o "veículo" do comando... A fig. 3 dá os detalhes de aparência, símbolo e pinagem, tanto do foto-diodo como de um eventual foto-transístor (este tipo

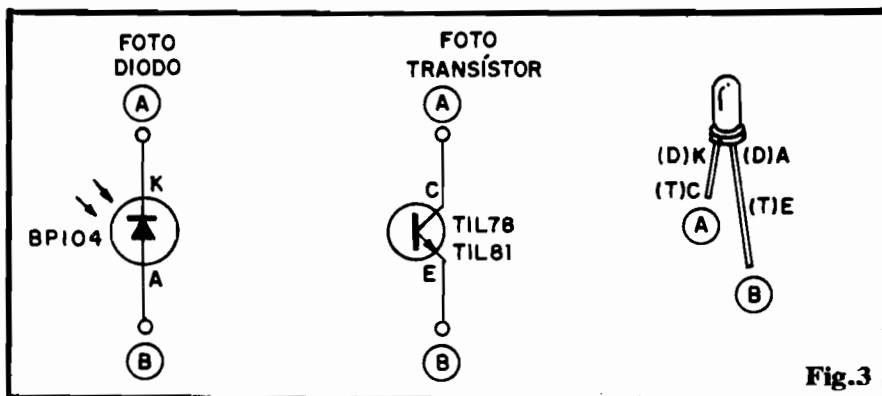



Fig.3

TIL78, TIL81, etc.), que poderá ser usado em substituição, caso o BP104 não possa ser obtido... Notem que, nesse caso, o terminal de **coletor** do foto-transístor deverá ser usado "no lugar" do terminal de **catodo** (posição "A") do foto-diodo...

Quanto aos LEDs infra-vermelhos, o Leitor/Hobbysta poderá recorrer ao TIL32 ou TIL38, ambos fáceis de encontrar no nosso mercado... Na função, na disposição dos terminais e na própria aparência, tais LEDs são absolutamente idênticos aos LEDs comuns (de luz "visível"...), e assim não há muito o que detalhar a respeito (apenas que, certamente, o Leitor/Hobbysta não "verá" a luz por eles emitida, já que o espectro estará aquém do alcance do olho humano...).

●●●●●

A MONTAGEM - O FUNCIONAMENTO BÁSICO

Os módulos MEIV e MRIV devem, certamente, ser montados **separados** (senão o controle não seria "remoto"...), devendo o MEIV ser encapsulado numa pequena caixa, dotada externamente apenas da "cabeça" acionado do **push-button** N.A., projetando-se em uma das fases laterais menores do **container**, os três LEDs infra-vermelho, alinhados e próximos uns dos outros (de modo a determinar um feixe harmônico e bem direcional, na emissão...).

No MRIV, externamente à caixa deve ficar, em posição "alcançável" pelo feixe infra-vermelho emitido pelo MEIV, apenas a "cabecinha" do foto-diodo ou foto-transístor... Quem quiser garantir uma filtragem extra contra interferências de outras fontes luminosas, poderá "janelar" o foto-sensor atrás de um pedaço de filtro específico, escuro, que pode apenas ser "vencido" pela radiação infra-vermelho, sendo muito pouco permeável à radiação luminosa visível...

Dependendo da aplicação, dos **drivers**, dos acessos de alimentação e das cargas controladas, outros conetores e terminais, chaves, etc., poderão ou deverão ser anexados à caixa do MRIV, a critério do montador.

O gráfico da fig. 4 mostra o funcionamento básico do conjunto, com a "forma de onda luminosa" emitida pelo MEIV, sendo o Tempo T1 aquele pelo qual o operador "fica" com o dedo sobre o **push-button**... No bloco correspondente ao MRIV, a saída normalmente "baixa" (próxima a "zero" volt) **sobe** para um valor próximo ao da Tensão de alimentação (9 a 12V), durante o Tempo T2, a cada comando recebido... Observem que

Fig.4

Fig.5

(com os valores originalmente indicados no esquema da fig. 2) se T1 for **menor** do que 1 segundo (o que é normal, já que as pessoas tendem a exercer uma pressão muito breve sobre o botão de comando...), então T2 será de aproximadamente **1 segundo...** Entretanto, se o operador "dormir" com o dedo sobre o **push-button** (por exemplo: pressionando-o por 3 segundos...), o Tempo T2 também durará, **no mínimo**, o mesmo valor de T1 (desde que maior do que 1 segundo). Isso, embora não importante na maioria das aplicações menos sofisticadas, em alguns tipos de utilização do sinal final obtido na saída do MRIV, **pode** representar um fator a ser considerado na elaboração dos **drivers**, etc.

A distância D simboliza o alcance geral do sistema... Em condições gerais ótimas, esse parâmetro pode atingir até uma dezena de metros... Nos testes realizados nos Laboratórios de APE, com o foto-diodo "descoberto", não dotado de filtros especiais, nem de sistemas de lentes (que também podem contribuir, e muito, para ampliar a distância obtida...), um alacance "D" de quase 7 metros foi conseguido, sem problemas, em ambiente normalmente iluminado por lâmpadas fluorescentes (altamente "interferidoras", como sabem os experimentadores...).

Notem os Leitores/Hobbystas, que o alcance final também é dependente de uma otimização dos ajustes feitos nos dois **trim-pots** do MRIV... Para uma condição inicial podem ser posicionados a "meio curso"... Dirige-se o feixe do MEIV ao foto-sensor do MRIV e aciona-se o botão do primeiro (um simples LED, com seu **anodo** ligado ao terminal "V" de saída do MRIV, e o **catodo** ao terminal "T" da dita cuja, permitirá monitorar o "recebimento" dos sinais, com precisão e segurança...).

Verificando a recepção e a atuação do MRIV, lentamente o operador pode ir se afastando, com uma segunda pessoa, na função momentânea de auxiliar na calibração, deverá ir re-ajustando o **trim-pot** de 10K, procurando manter em condição ótima a sensibilidade do sistema... Dependendo das condições médias de luminosidade ambiente, também o **trim-pot** de 470K deverá ter seu ajuste cuidadosamente redimensionado, para manter ótimas as condições de alcance e sensibilidade do sistema... É inevitável uma certa dose de paciência nesses ajustes, uma vez que ocorre uma certa interação ou inter-dependência entre os dois ajustes e assim, a cada modificação na posição do **knob** do **trim-pot** de 470K pode ser necessária também uma modificação no **trim-pot** de 10K e vice-versa... Ao fim de algum tempo, contudo, não será difícil estabelecer-se o ajuste mútuo para melhor desempenho (sempre monitorando o funcionamento do MRIV através do LED piloto acoplado aos seus terminais de saída "S-T", conforme descrito...).

●●●●●

OS DRIVERS

Tendo em mente que a saída

do MRIV manifesta um pulso nítido, "alto", com duração básica de **1 segundo** (tempo modificável pelo Leitor, se for necessário, bastando alterar o valor original do capacitor de 1u - marcado por asterisco - no esquema da fig. 2, à razão aproximada de **1 segundo x microfarad...**), a **cada** comando infra-vermelho recebido do MEIV, e não esquecendo que a parametragem desse pulso obedece a todas as características convencionais de Saídas C.MOS (baixa Corrente, baixa impedância, Tensão equivalente a de alimentação, etc.), não será difícil ao Hobbysta tarimbado "bolar" os mais diversos **drivers** para manejo do sinal e controle de eventuais cargas...

Nos diagramas a seguir relacionados, mostramos alguns esquemas básicos, que admitem modificações, experimentações e até alguns "misturamentos"...Vejamos:

- FIG. 5-A - **Driver** "LIGA ENQUANTO" - Com o simples arranjo mostrado, ligado à saída ("S-T") do MRIV, teremos a energização do relê, por 1 segundo, a cada comando recebido... Se o dedo do operador "ficar" sobre o **push-button** do MEIV por mais de 1 segundo (digamos, 5 segundos...), também o relê permanecerá "ligado" por - no mínimo - um Tempo equivalente (pelo menos 5 segundos, no caso do exemplo...). A° alimentação necessária ao **driver** situa-se em faixa idêntica à do MRIV (9 a 12V), devendo a bobina do relê apresentar parâmetros compatíveis... Notem que a dita alimentação pode, perfeitamente, ser compartilhada com o MRIV, apenas lembrando de "somar" as necessidades de Corrente: 100mA para o **driver** e 50mA para o MRIV, totalizando assim 150mA (mínimos). O que Vocês vão "fazer" com os contatos de aplicação do relê, não é da nossa conta (usem o bom senso, contudo...).
- **FIG. 5-B** - **Driver** "LIGA-DESLIGA" - Um único Integrado C.MOS 4013B (mais um resistor de 100K), é tudo o que o Leitor precisa para transformar a saída normal do MRIV, dotando-a de atuação "Liga-Desliga"! Num exemplo aplicativo clássico, se a saída do módulo 5-B ("SB") for dirigida à entrada de um módulo idêntico ao 5-A, teremos um acionamento final "Liga-Desliga" de Potência (utilizável através dos contatos de aplicação do relê). Nessa configuração, **um** toque no botão do MEIV "liga" a carga final (que assim fica...) e **outro** toque, "desliga" a dita carga (que assim permanece), e por aí vai... Observem as necessidades (modestíssimas) de alimentação do módulo 5-B (5mA, com uma "baita sobra"...). Se for organizado um conjunto MRIV/módulo 5-B/**driver** 5-A, **tudo** poderá ser energizado por uma única fonte (9 a 12V) capaz de liberar uns 155mA (um "conversor" de 250mA "dará risada"...).
- FIG. 5-C - **Driver** "SEQUENCIAL" - Um "manjado" 4017B (também da família C.MOS), auxiliado por um resistor de 100K, e a saída básica do MRIV pode transformar-se numa acionadora sequencial de 10 estágios. Observem que, numa configuração básica, cada uma das 10 saídas do módulo 5-C ("S0 até S9") pode ser ligada a **um** driver "relezado" igual ao mostrado em 5-A, com o que teremos 10 canais sequenciais, de Potência, capazes de acionar uma a uma até 10 cargas "bravas" (acopladas aos respectivos contatos de aplicação dos ditos relês...). No caso, cada uma das 10 cargas, uma vez acionada, assim ficará, até que novo breve comando seja emitido pelo MEIV, quando então ela será "desligada", ligando-se a carga "seguinte" (se estava acionada e ativada pela saída "S3" do módulo 5-C, esta se desativa, e liga-se a acoplada à saída "S4", assim por diante...). Atingido o acionamento da carga acoplada a "S9", no próximo comando o ciclo recomeçará, pela ativação da carga controlada pela saída "S0", e assim por diante... Observem, ainda, outra interessante possibilidade: acoplar o módulo 5-C à saída normal do MRIV, ligando a cada uma das 10 saídas do 5-C um módulo 5-B, e a cada saída dos tais módulos 5-B, um módulo 5-A... Nesse arranjo, teremos 10 cargas de Potência que, uma vez ativadas, assim ficarão até que todo o ciclo de 10 estágios sequenciais determinados pelo 4017B "gire" em sua totalidade! Podemos, então, ligar a primeira carga com o primeiro toque, ligar a primeira e a segunda carga com o segundo toque, ligar a primeira, a segunda e terceira carga com o terceiro toque, até que as 10 cargas estejam ativadas... Só então, os próximos toques começarão a desativar, sequencialmente, as cargas, a partir da primeira (ligada a "S0" do 4017B de 5-C...).

•••••

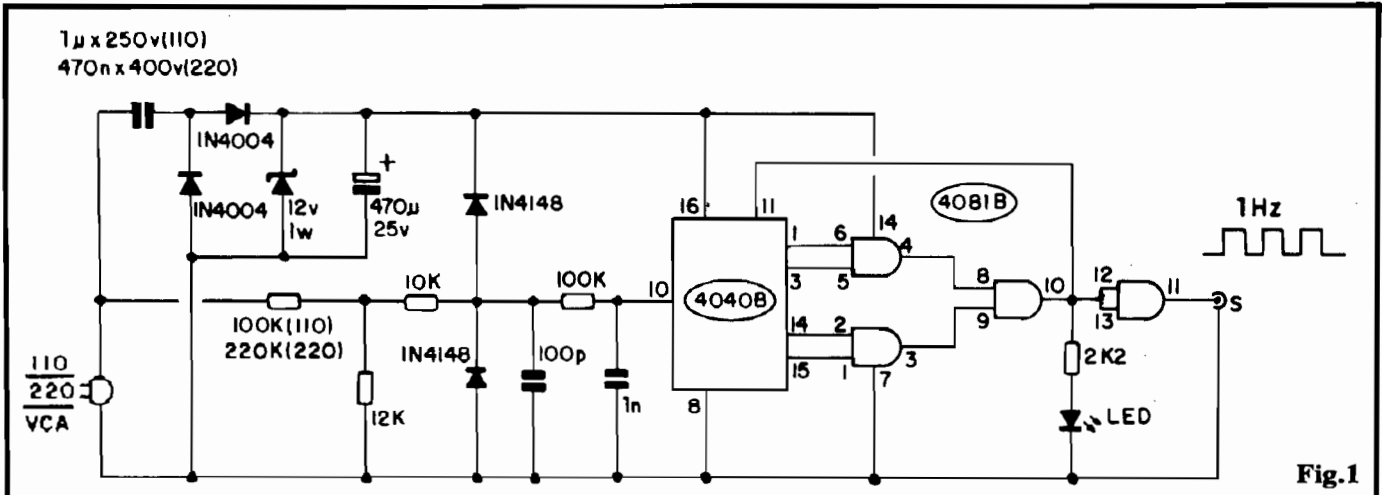
Para o Hobbysta já familiarizado com a utilização do 4017B, não será difícil estabelecer matriciamentos lógicos, com diodos (ou com mais **gates** de Integrados C.MOS), capazes de transformar os 10 estágios normais do sequenciamento das suas saídas em "**mil** e uma" disposições ou "canais"... Basta um pouco de raciocínio, e eventual consulta a vários projetos já mostrados aqui mesmo, em APE, ou em outras publicações!

Conforme dissémos no início, o presente artigo mostra um "projeto aberto", que VOCÊS finalizam, "a la carte"... Vão que vão...

•••••

ESQUEMA 56

• BASE DE TEMPO DE PRECISÃO (1Hz - BAIXO CUSTO)

Fig.1

SIMPLES, PRECISO, BARATO E ÚTIL (MELHOR QUE ISSO, "SÓ DOIS DISSO...")! DOIS INTEGRADOS DA CONHECIDA "FAMÍLIA" DIGITAL C.MOS, MAIS UNS POUCOS COMPONENTES COMUNS, SÃO SUFICIENTES PARA ELABORAR UMA BASE DE TEMPO COM SAÍDA A 1 Hz (UM PULSO POR SEGUNDO), EXTREMAMENTE RIGOROSA, QUE PODERÁ SER UTILIZADA EM INÚMERAS APLICAÇÕES E DESENVOLVIMENTOS, SEMPRE QUE SE TORNE NECESSÁRIO "MEDIR" OU "CONTAR" O TEMPO, COM BOA EXATIDÃO...! LEVANDO O CUSTO FINAL DO DISPOSITIVO "LÁ PRA BAIXO", O CIRCUITO É ALIMENTADO DIRETAMENTE PELA REDE C.A., SEM A INTERVENIÊNCIA DE CAROS (GRANDES, PESADOS...) TRANSFORMADORES DE FORÇA, ALÉM DE "PUXAR" A SUA PRÓPRIA REFERÊNCIA E PRECISÃO TAMBÉM DA PRÓPRIA "CICLAGEM" DA REDE (O QUE NOS PERMITE FUGIR DO USO DE UM CRISTAL DE FREQUÊNCIA, DE NOVO CONTRIBUINDO PARA BARATEAR O DISPOSITIVO, SEM COM ISSO PERDER PRECISÃO...). UM ARRANJO UTILÍSSIMO PARA A BANCADA DO HOBBYSTA QUE TRABALHA MUITO COM CIRCUITOS DIGITAIS, E TAMBÉM UM PRÁTICO ADENDO AO PROJETO DE RELÓGIOS E TEMPORIZADORES DIVERSOS. ESPECIALMENTE DIRIGIDO AO HOBBYSTA AVANÇADO, QUE SEGURAMENTE SABERÁ TIRAR ÓTIMOS PROVEITOS DA IDÉIA BÁSICA!

O CIRCUITO

Na fig. 1 vemos o esquema do circuito, que graças aos Integrados C.MOS utilizados, ficou muito simples e direto, utilizando um mínimo de peças (todas comuns e baratas), inteligentemente arranjadas com a intenção nítida de obter boa precisão a custo reduzido... Analisemos o circuito pelos seus blocos principais:

Inicialmente temos um conjunto de componente formando uma simples fonte CC (12V) sem transformador, com baixa capacidade final de Corrente (já que os requisitos energéticos do circuito são modestos...). O bloco é formado pelo capacitor de poliéster, não polarizado, de 1u x 250V (para rede de 110V) ou de 470n x 400V (para rede de 220V), seguido do par de diodos 1N4004 (retificadores), zener de 12V x 1W (estabilizador da Tensão de saída da fonte) e eletrolítico de 470u ("armazenador" e filtro). Os 12 VCC fornecidos por esse bloco energizarão todo o circuito da BASE DE TEMPO...

Anexo ao primeiro bloco, temos outro conjunto, destinado a recolher os 60 Hz da rede, transformando-os num sinal de dimensão e formato adequados à manipulação pelos setores digitais do circuito... Esse bloco é inicialmente formado pelo divisor de Tensão estruturado pelos resistores de 100K (em rede de 110V) ou 220K (para rede de 220V) e 12K, em cuja junção os 60 ciclos da rede já se manifestam sob Tensão moderada, adequada às necessidades e requisitos do circuito. Em seguida, para que se estabeleça uma boa proteção contra transientes e um bom filtro contra Frequências espúrias (que porventura venham "encavaladas" sobre os 60 Hz nominais da rede...), temos a estrutura em "T" formada pelos resistores de 10K/100K mais o capacitor de 100p "aterrando" a junção dos citados resistores de proteção... Ainda no "nó" do "T", um "totem" de diodos (1N4148) ligados em polarização inversa, se encarrega de desviar qualquer momentâneo pico de Tensão que porventura "consiga" ultrapassar as barreiras e proteções anteriores, resultando em

mais proteção para a circuitagem C.MOS seguinte... Finalmente, ainda nesse bloco de conformação e filtragem do sinal de 60 Hz, um capacitor de 1n desacopla a entrada C.MOS utilizada para captar o sinal a ser manipulado (pino 10 do 4040B).

O sinal de 60 Hz, já bem "comportado" e limpo (além de reduzido em Tensão) chega, agora, ao núcleo lógico do circuito, totalmente estruturado sobre o Integrado 4040B... Este contém uma grande "fila" de contadores/divisores por 2 internos (12, no total), todos com suas saídas acessíveis, onde podemos recolher a Frequência de entrada (no caso os 60 Hz aplicados ao pino 10...) progressivamente dividida por 2 (30 Hz, 15 Hz, e assim por diante...). Na verdade, para as necessidades circuitais da BASE DE TEMPO, utilizamos apenas 4 dessas saídas de contadores/divisores, as correspondentes aos 5°, 10°, 11° e 12° contadores, presentes respectivamente nos pinos 3-14-15-1 do 4040B. Os pulsos (resultantes das progressivas divisões por 2 internamente realizadas pelo Integrado...) presentes em tais saídas são, em seguida, digitalmente "somados" através das duas portas (**gates**) de um segundo Integrado, 4081B (4 portas E de 2 entradas cada...), delimitadas pelos pinos 4-5-6 e 1-2-3... As saídas dessas duas portas (pinos 3-4) são novamente "somadas" com o auxílio de um terceiro **gate** do mesmo Integrado (pinos 8-9-10), de modo que na saída final do estágio (pino 10 do 4081B) temos exatamente UM pulso, a cada 60 ciclos apresentados à entrada digital do sistema (pino 10 do 4040B). Dessa forma, considerando os 60 ciclos por segundo, iniciais, o pino 10 do 4081B nos dá, agora, 1 pulso a cada segundo (1 Hz), a nossa desejada e precisa BASE DE TEMPO! Pelas próprias características de funcionamento dos blocos digitais C.MOS, esses pulsos finais serão rigorosamente simétricos e "quadrados", ficando a saída durante 0,5 segundo "baixa", e "alta" por 0,5 segundo, assim indefinidamente, com grande precisão...

A saída básica de 1 Hz (pino 10 do 4081B) é utilizada para 3 funções: "reseta" o conjunto de contadores internos do 4040B (via pino 11, específico para tal função, e que "zera" todos os divisores internos, cada vez que recebe um pulso "alto"...), aciona um LED piloto (via resistor limitador de 2K2), que piscará exatamente **uma vez por segundo**, monitorando a BASE DE TEMPO, e - finalmente - excita o quarto e último **gate** do próprio 4081B (via seus pinos 12-13 de entrada), em cuja saída (pino 11) podemos então recolher, "limpinhos" e livres, os pulsos de 1 Kz, sob 12V, para utilização em qualquer posterior estágio, bloco circuital ou dispositivo que "usará" a precisa BASE DE TEMPO!

●●●●●

COMPONENTES, MONTAGEM E CAIXA...

Quanto aos componentes, são todos fáceis de encontrar, de baixo custo. É importante que o Leitor/Hobbysta, ao criar o inevitável **lay out** específico de Circuito Impresso para a montagem, identifique com precisão os pinos dos dois Integrados (o 4040B tem 16 "pernas", e o 4081B tem 14...) sempre lembrando que a numeração dos ditos pinos é feita em sentido anti-horário, iniciando-se a contagem pela extremidade da peça que contém uma pequena marca (olhando-se o Integrado por cima...). Também é bom considerar com atenção as polaridades dos diodos (todos os **catodos** marcados por uma faixa ou anel, em cor contrastante, seja nos 1N4004, nos 1N4148 ou no zener de 12V...) e do capacitor eletrolítico (a perna mais longa é o **positivo**...).

No mais, é procurar elaborar um desenho limpo e lógico, fugindo do uso de **jumpers** (esse "truque" de **lay out**, nos Impressos, apenas deve ser usado em último caso...), não esquecendo que boa parte do circuito estará ligada diretamente à rede C.A. local, o que automaticamente enfatiza os cuidados com isolação e maus contatos (a placa de Impresso, depois de criada e confeccionada, deverá ser rigorosamente conferida, antes de qualquer ligação ou soldagem de componente...). Por razões práticas e estéticas, convém que os terminais de acesso à C.A., de Saída final (S) e de ligação ao LED piloto, fiquem posicionados em bordas da placa de Impresso...

Com um mínimo de capricho e cuidado, a plaquinha final resultará pequena, em dimensões compatíveis com o encapsulamento num **container** padronizado de modestas dimensões, conforme o sugerido na fig. 2 (tipo "pequeno ataúde", encontrável nas boas Lojas de componentes e materiais eletrônicos...). Numa das laterais menores poderá ficar a passagem do "rabicho" (cabo de força, com plugue C.A.), situando-se na lateral oposta - por exemplo - um jaque tipo RCA para a Saída da BASE DE TEMPO (1 Hz - 12V). O LED piloto deve ficar em posição bem evidente, de preferência na face superior do **container**, conforme sugere a ilustração... Notem, entretanto, que dependendo da aplicação ou utilização final pretendida, podem nem ser necessária uma caixa para abri-

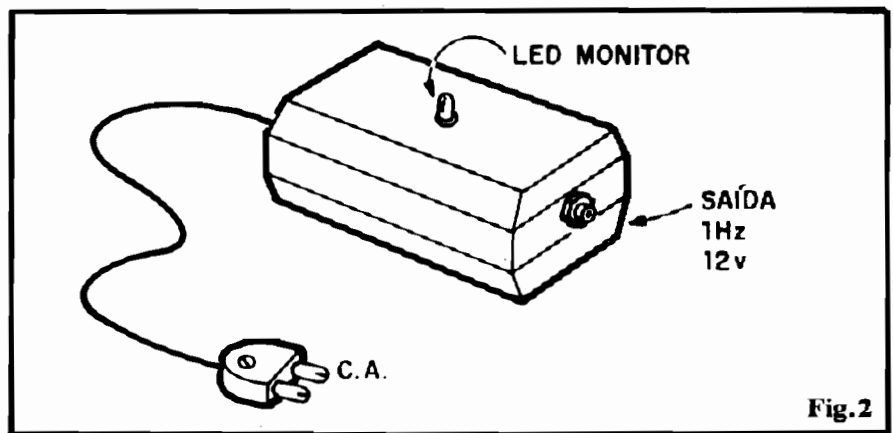



Fig.2

gar individualmente o circuito! Em muitas utilizações, a plaquinha poderá mesmo ser "embutida" juntamente com outras placas (referentes aos circuitos que utilizarão os sinais de precisão fornecidos pela BASE DE TEMPO...), ou até ter o desenvolvimento do seu próprio **lay out** já "casado" ou incluído no desenho final do conjunto aplicativo... Tais possibilidades ficam por conta do Leitor/Hobbysta...

Um teste básico e elementar de funcionamento (e da precisão...) da BASE DE TEMPO pode ser feito simplesmente ligando o "rabicho" a uma tomada C.A. (não esquecer do condicionamento dos valores de alguns dos componentes à Tensão da rede local - ver esquema na fig. 1) e observando o piscar do LED! Usando como referência um relógio comum, basta contar 60 lampejos do LED, verificando como decorre exatamente **1 minuto** ao longo desses 60 pulsos! A propósito, se o Leitor/Hobbysta ligar à Saída S da BASE DE TEMPO uma cápsula piezo (mesmo um microfone de cristal comum...) poderá ouvir um "tique-taque" nítido e preciso, à razão de uma vez por segundo...!

●●●●●

USANDO A SAÍDA DA BASE DE TEMPO...

É bom ter sempre presente os parâmetros e limites intrínsecos aos Integrados C.MOS, e sob os quais a Saída da BASE DE TEMPO se manifesta: lá os estados digitais "alto" e "baixo" corresponderão a 12V e "zero" volt, sob impedância relativamente baixa (uns 400 ohms) e baixa capacidade de Corrente (no máximo alguns miliampéres...). Se a Saída S for usada para excitar entradas quaisquer de blocos digitais C.MOS, não há o que raciocinar, já que a compatibilidade será total... Já se o Leitor/Hobbysta pretender usar a dita Saída para acionar circuitos outros, será sempre conveniente intercalar um **drive** transistorizado (um resistor de 10K entre a Saída S e a base de um mero "BC", utilizado como **drive**, dará certinho...).

Outro ponto IMPORTANTE: não se pode esquecer que um dos "polos" da Saída "S" (a sua linha de "terra"...) está ligado **diretamente** à própria rede C.A. (devido às características simplificadas do bloco de alimentação do circuito da BASE DE TEMPO...). Com tal configuração (ver fig. 3), o circuito, bloco ou aparelho que vai "usar" a saída da BASE TEMPO **tem** que ser alimentado por fonte (interna ou não...) que isole o dito cujo bloco da rede! Assim, **obrigatoriamente**, o tal "bloco utilizador" terá que ser energizado, ou por pilhas/bateria, ou por fonte ligada à C.A., porém dotada de transformador! É completamente **proibido** que tal circuito, aparelho ou bloco tenha sua alimentação obtida do "mesmo jeito" (fonte sem transformador, com um polo diretamente ligado à C.A.) que a da BASE DE TEMPO (a menos que rigorosos cuidados de "casamento" e projeto tenham sido tomados anteriormente, porém não é bom "arriscar"...). Em outras palavras: se o conjunto circuital **total** (incluindo o módulo da BASE DE TEMPO **mais** o restante do circuito, em blocos anexos...) for desenhado e projetado para utilização direta da rede C.A. como alimentação, eventualmente através de um bloco de "derrubada" por reatância capacitiva, estabilização por zener e filtragem por eletrolítico, conforme já detalhado para a BASE DE TEMPO, tudo bem... Pode-se, no caso, manter toda a estrutura circuital com um "terra comum", ao mesmo **tempo um dos polos** da C.A. Caso **contrário**, se não houver um nítido "conhecimento" da estrutura circuital interna do bloco "utilizador", CUIDADO! Nesse caso, qualquer "vacilação" pode "gerar **fumaça**"...

●●●●●

Fig.3